

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 10 月 25 日 (25.10.2001)

PCT

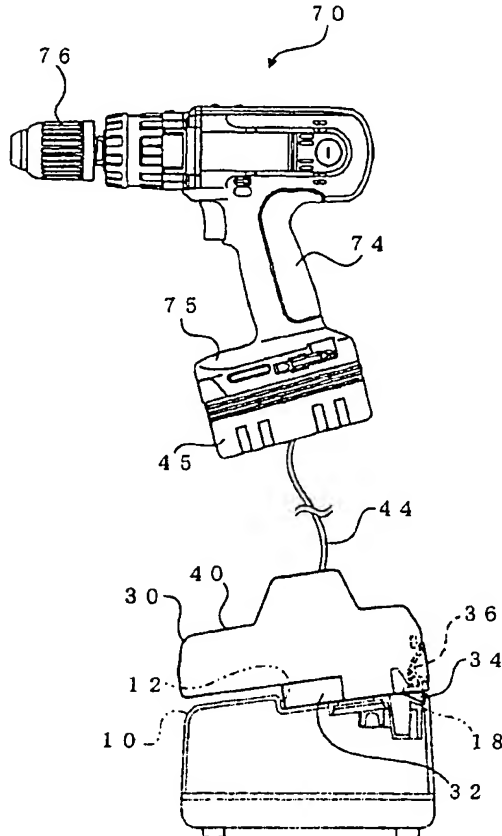
(10) 国際公開番号  
WO 01/80396 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02J 7/00, 7/04 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒446-8502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03141 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 榊原和征 (SAKAKIBARA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒446-8502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社 マキタ内 Aichi (JP).
- (22) 国際出願日: 2001 年 4 月 12 日 (12.04.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小玉秀男, 外 (KODAMA, Hideo et al.); 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅4丁目24番8号 アクサビル8階 Aichi (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (30) 優先権データ:  
特願2000-112433 2000 年 4 月 13 日 (13.04.2000) JP  
09/794,746 2001 年 2 月 26 日 (26.02.2001) US

[続葉有]

(54) Title: ADAPTER FOR BATTERY CHARGER

(54) 発明の名称: 充電装置用のアダプタ



(57) Abstract: An adapter (30) is provided for use to supply electric power to the battery-driven cableless electric device (70) through a cable (44) from a charger (10) for charging a battery pack. The adapter (30) comprises a charger adapter (40) for controlling the charge voltage and charge current for the charger (10), a device adapter (45) for supplying large current to the electric device (70) intermittently using the electric power stored in a built-in capacitor (C), and the cable (44). The capacitor (C) is continuously charged with small current through the cable (44), and the capacitor (C) intermittently discharges large current, and thus large power, to the electric device (70). The electric device (70) can be continuously driven without using a battery pack.

WO 01/80396 A1

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約:

電池バックで駆動されるケーブルレス電動機器70に対して、電池バックを充電する充電装置10からケーブル44を利用して駆動電力を供給するアダプタ30を提供する。アダプタ30は、充電装置10の充電電圧と充電電流を制御する充電側アダプタ40と、内蔵するコンデンサCに蓄電しておいた電力を使って電動機器70に大電流を間欠的に供給する機器側アダプタ45と、ケーブル44を備える。小さな電流を継続的にケーブル44に流してコンデンサCを充電しておき、コンデンサCに蓄えた電力を間欠的に電動機器70に供給するため、大電力を供給することができる。電池バックを用いなくて電動機器70を使用しつづけることができる。

## 明 細 書

## 充電装置用のアダプタ

## 5 技術分野

本発明は、2次電池を充電する充電装置に接続して用いるアダプタに関するものである。

## 背景技術

- 10 繰り返し充放電可能な充電式電池（2次電池）を電源とする各種ケーブルレス電動機器、例えば、コードレス（この明細書ではケーブルレスという）の電動ドリルや電動鋸装置といったケーブルレス電動工具、あるいは、ケーブルレス電気掃除機といったケーブルレスタイプの家庭用電動機器が広く普及している。また、充電装置から大電流を流すことによって2次電池を急速充電する技術も普及して
- 15 いる。

2個の電池パックを用いると、一方の電池パックでケーブルレス電動機器を駆動している間に、他方の電池パックに対する急速充電を完了することができるために、電池パックを交換することによって、ケーブルレス電動機器を連続使用することが可能となる。

- 20 しかしながらそのためには、一方の電池パックでケーブルレス電動機器を駆動している間に、他方の電池パックに対する急速充電を完了しておく必要があり、何らかの理由でそれができない場合には、例えば、もう一つの電池パックを使用場所に持参しわすれたような場合には、電池切れとなってケーブルレス電動機器が使えなくなることがある。充電装置があっても、電池切れとなった電池パック
- 25 が再充電されるまでは、ケーブルレス電動機器を駆動することができない。

## 発明の開示

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、充電装置からケーブルを介してケーブルレス電動機器に駆動電力を

供給し得るアダプタを提供することにある。これが可能となると、充電済み電池がなくなった後も、電池が再度充電されるのを待つことなく、一時的にケーブルタイプの電動機器として、電動機器を使用しつづけることが可能となる。

充電装置は電池に充電電圧を加えるものであり、充電装置から供給される電圧  
5 と、電池から供給される電圧は概ね等しい。従って、電池切れとなった場合には、充電装置から供給される充電用電力をそのまま電動機器に供給することによってその電動機器を駆動できるように思われる。

しかしながら、例えば300ワットのケーブルレス電動機器を考える。100  
ボルトの電圧で駆動する場合の駆動電流は3アンペアであって、その程度の電流  
10 であれば通常のケーブルに流すことができる。それに対して電源とする電池電圧が10ボルトであるとする。すると30アンペアの駆動電流を必要とする。即ち、充電装置と電動機器をケーブルで接続して直接駆動する場合には、そのケーブルに大電流を流す必要がある。しかしながら、ケーブルに生じる抵抗発熱は、電流の2乗に比例するために、通常のケーブルには30アンペアもの大電流は流せない。  
15 い。

即ち、100ボルトといった商用電圧を利用する場合には、通常のケーブルで駆動電力を供給することができるのに対し、10ボルトといった低電圧を利用する場合には、通常のケーブルでは駆動電力を供給することができない。

そのために、充電装置と電動機器をケーブルで直接接続するだけでは電動機器  
20 を駆動できず、何らかの工夫を必要とする。

本発明では、この問題を解決するために、アダプタを開発した。このアダプタは、充電装置に接続される充電側アダプタと、電動機器に接続される機器側アダプタと、両者を接続するケーブルから構成されている。

機器側アダプタは蓄電器を内蔵し、電動機器の駆動時には、電動機器に大電流  
25 を供給する。先の例でいえば、30アンペアの電流を供給する。充電側アダプタは充電装置からの充電電力を受入れて、機器側アダプタの蓄電器を充電する。この充電電流は、電動機器の駆動電流に比して低く、通常のケーブルに流すことができる。

例えば、電動ドライバで次々にネジを締め付ける作業では、ネジ締め作業の前

後にネジの位置合わせ作業等が必要とされ、作業者としては連続作業をしても電動ドライバは間欠的に運転される。ここで、1本のネジ締めのために電動ドライバが2秒駆動され、その前後に8秒の作業が必要とされれば、30アンペアを2秒間通電するのに必要な電力を蓄電器に蓄電するために、10秒間が利用できることになり、ケーブルに流す電流を1/5に小さくすることができる。即ち、6アンペアを流しつづけておけば、アダプタから電動機器に対して10秒ごとに1回、30アンペアを2秒間供給することができる。

このアダプタを利用することによって、ケーブルには小さな電流を継続的に流し、それをアダプタの蓄電器に蓄積しておき、電動機器の駆動時にアダプタから電動機器に大電流を供給することができる。

機器側アダプタに用いる蓄電器にはコンデサを用いることが好ましい。コンデサは長寿命であるため、長期に渡って電動機器に電力を供給しつづけることができる。

また、充電側アダプタに充電装置の制御装置を組み込むことが好ましい。この場合、例えば、蓄電器が満充電されたときに充電装置からの充電電力の供給を停止させる制御や、充電装置から出力される充電電圧を電動機器が必要とする電圧に調整する制御が可能となる。

充電側アダプタに充電装置の制御装置を組み込む場合、充電装置に収容されている記憶装置に記憶されているプログラムよりも優先して充電装置のCPUを作動させるプログラムを記憶している記憶装置を充電側アダプタに内蔵させることができる。あるいは、充電装置に収容されているCPUよりも優先して充電装置内の電子装置を制御するCPUを充電側アダプタに内蔵させる。

いずれの方式によっても、充電装置は実質上、アダプタによって制御される。

現状の充電装置は2次電池の充電専用に設計されており、せっかく持っている機能を使いきっていない。例えば、前記したように、充電電流を電動機器に直接供給すれば、電池が再充電されるのを待たずに電動機器が使用可能となるにもかかわらず、本発明のアダプタが創作されるまではそれができなかった。充電装置は充電のためのものであって、電動機器を駆動する用い方はできなかった。

充電電力を供給できる能力を生かせば、充電装置を作業場所を照明する装置の電源として用いることもできよう。作業者の飲み物を加熱したり冷却したりする装置の電源として用いることもできよう。また、最近では作業場所で充電しているうちに、充電装置と電池パックが盗まれる事故が多く発生している。充電装置  
5 から供給される充電電力を利用すれば、盗難防止装置も実現することができるはずである。

しかしながら、現状の充電装置は、2次電池の充電専用機として設計されているに過ぎず、充電装置の持つ機能を利用して充電装置の利用範囲を拡大する試みは何らなされていない。

10 本発明は、また、充電装置の持つ機能を様々な利用可能なアダプタを開発した。このアダプタは、充電装置に接続される充電側アダプタと、電池パック以外の電動機器、例えば、ランプ、ヒータ、クーラ、盗難防止装置等のために必要な電力が出力されるように充電装置を制御する制御装置を有する。

この場合、ランプ、ヒータ、クーラ、盗難防止装置等の電動機器は、アダプタ  
15 に一体化されていてもよく、アダプタに接続されるものであってもよい。

後者の場合には、アダプタに、接続される電動機器を特定するのに必要なデータを読み取る装置を内蔵しておくことが好ましい。例えば、アダプタにランプが接続された場合にはアダプタにその情報が入力され、ヒータが接続された場合にはアダプタにその情報が入力されることが好ましい。

20 さらに、アダプタは、電動機器の特性に合わせて充電装置を制御する制御装置を内蔵していることが好ましい。ランプが接続された場合にはランプを駆動するのに適した電力が供給され、ヒータが接続された場合にはヒータを駆動するのに適した電力が供給されることが好ましい。電動機器がアダプタに一体化されている場合にも、この制御装置を必要とする。

25 さらに、アダプタは、充電装置の特性を読み取り可能となっていることが好ましい。この場合、例えばヒータを接続して飲み物を加熱する場合に、充電装置の能力に応じてヒータに加える電力を的確に制御することができる。

現状の充電装置は、柔軟性に欠けている。通常は、充電可能な電池種類が限ら

れており、充電装置が存在していてもタイプが合わないために充電できないことが頻繁に起こっている。充電の仕方は電池寿命に密接に影響する。少々電池寿命が短くなっても急速充電を必要とするユーザもいれば、急速充電を必要としないユーザもいる。現在の充電装置はこのような各種事情に対応することが出来ず、

5 画一的な充電電流制御になっている。

本発明は、また、従来の充電装置が柔軟性に乏しいという問題を解決するアダプタを創作した。このアダプタによって、例えば、充電装置が開発された以後に開発された電池パックであって本来なら充電できない電池パックに対する充電を可能とする。急速充電を必要としないユーザには、アダプタによって電池寿命を  
10 低下させない緩速充電を適用する。あるいは、特別の急速充電を必要とする場合に、アダプタによって2台の充電装置を同時に用いた超急速充電を可能とする。本発明のアダプタによって、充電装置の利用範囲は格段に広げられる。

本発明の一つの態様のアダプタは、充電装置に收容されている記憶装置に記憶  
15 されているプログラムよりも優先して充電装置のCPUを作動させるプログラムを記憶している記憶装置を内蔵している。さらに、このアダプタには、アダプタに接続された電動機器の形式等を示すデータを読み出す装置が付加されており、読み出されたデータに基づいて充電装置のCPUを作動させるプログラムを選択  
ないし修正することが好ましい。

20 本発明の他の一つの態様のアダプタは、充電装置に收容されているCPUよりも優先して充電装置内の電子装置を制御するCPUを内蔵している。充電装置に收容されているCPUよりもアダプタに收容されているCPUを優先させるのは各種の方式がとりえ、例えば、充電装置CPUがアダプタCPUから制御コマンドを読み出して充電装置を制御する方式がとりえる。あるいは、アダプタCPU  
25 が充電装置CPUをバイパスして充電装置内の電子機器を直接制御する方式であってもよい。あるいは、アダプタCPUと充電装置CPUとの間でデータの送受信可能をして充電装置を制御する方式であってもよい。アダプタCPUと充電装置CPUが無線通信によってデータを送受信可能なことが望ましい。

以下に、本発明の詳細を説明するが、本発明の保護範囲は、詳細な説明に例示したものに限られるものでなく、特許請求の範囲によって定められる。

なお、この出願の明細書は、本出願人が2001年の2月26日に提出した米国特許出願（出願番号09/794,746）の明細書と図面を引用するものであり、それらの明細

5 書と図面はこの出願の明細書の一部であり、また図面の一部である。

#### 図面の簡単な説明

図1は、第1実施例のアダプタを充電装置と電動機器に接続したときの図である。

図2(A)は、充電装置にアダプタを装着したときの機能ブロック図である。

10 図2(B)は、充電装置に電池パックを装着したときの機能ブロック図である。

図3は、充電装置の外観を示す斜視図である。

図4は、電池パックの外観を示す斜視図である。

図5は、電池パックが装着された電動機器の側面図である。

図6は、アダプタの制御部によって実行される処理手順を示す図である。

15 図7は、充電装置の制御部によって実行される処理手順を示す図である。

図8は、第2実施例のアダプタを充電装置に接続したときに説明図である。

図9は、充電装置にアダプタを装着したときの機能ブロック図である。

図10は、アダプタの制御部によって実行される処理手順を示す図である。

図11は、充電装置に電池パックを接続したときの装置構成を示す。

20 図12は、充電装置に電池を内蔵する電動機器を接続したときの装置構成を示す。

図13は、第3実施例のアダプタを充電装置と電池パックの間に接続したときの装置構成を示す。

図14は、充電装置に新型電池パックを接続したときの装置構成を示す。

図15は、アダプタを充電装置と新型電池パックの間に接続したときの装置構成を示す。

25 図16は、充電装置に新型電池パックを接続したときの装置構成を示す。

図17は、充電装置に新型電池パックを接続したときの装置構成を示す。

図18は、充電装置に新型電池パックを接続したときの装置構成を示す。

図19は、充電装置に電池を内蔵する新型電動機器を接続したときの装置構成を示す。

図20は、アダプタを充電装置と電池パックの間に接続した他の例の装置構成を示す。



図21は、アダプタを充電装置と電池パックの間に接続した他の例の装置構成を示す。

図22は、アダプタを充電装置と電池パックの間に接続した他の例の装置構成を示す。

図23は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

- 5 図24は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

図25は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

図26は、アダプタを充電装置と電池パックの間に接続した他の例の装置構成を示す。

- 10 図27は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

図28は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

- 15 図29は、アダプタを充電装置と電池内蔵の電動機器の間に接続した他の例の装置構成を示す。

図30は、アダプタを充電装置とインターネットの間に接続した装置構成を示す。

図31は、飲み物加熱用アダプタを充電装置に接続した装置構成を示す。

図32は、飲み物冷却用アダプタを充電装置に接続した装置構成を示す。

- 20 図33は、盗難防止装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図34は、冷却装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図35は、冷却装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した他の装置構成を示す。

- 25 図36は、加温装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図37は、電池活性化装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図38は、1台の充電装置で2個の電池パックを充電可能とするアダプタを充電装置と

2個の電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図39は、2台の充電装置で1個の電池パックを急速充電するためのアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図40は、充電装置の診断装置を組み込んだアダプタを充電装置に接続した装置構成を示す。

図41は、電池活性化装置を組み込んだアダプタを充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図42は、2個の電池を活性化する装置を組み込んだアダプタを充電装置と2個の電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図43は、タイプの異なる2個の電池パックを充電可能とするアダプタを充電装置と2個の電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図44は、タイプの異なる2個の電池パックを活性化する装置を組み込んだアダプタを充電装置と2個の電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図45は、2台の充電装置で2個以上の電池パックを同時に充電するアダプタを、充電装置と電池パックの間に接続した装置構成を示す。

図46は、充電装置と電池パックの間に、2重の信号伝達経路を設けた装置構成を示す。

発明を実施するための最良の形態

(第1実施形態)

以下、本発明の実施形態に係るアダプタについて図を参照して説明する。図1は、通常は電池パックで駆動される電動機器70（この場合、ケーブルレス電動ドリルが例示されている）に電池パックを取り付けず、代わりに、アダプタ30を接続して充電装置10から供給される電力で電動機器70が駆動される場合を示す。

アダプタ30は、充電装置10に接続される充電側アダプタ40と、電動機器70に接続される機器側アダプタ45と、両者40,45を接続するケーブル44から構成されている。

図2(A)は、充電装置10にアダプタ30が取り付けられたときの機能ブロック図を示し、図2(B)は、充電装置10に電池パック50が取り付けられたときの機能ブロック図を示す。充電装置10には、アダプタ30または電池パック50のいずれかが接続される。図3は充電装置10の外観を示し、図4は電池パック50の外観を示し、図

5は電池パック50が装着された電動機器70を示す。

まず、充電装置10によって充電される電池パック50の構成を図4に基づいて説明する。電池パック50は、略角柱状に形成された樹脂製のケーシング51内に、図2(B)に示すように、複数個のニッケル水素電池58が直列に接続された電池群を内蔵するもので、電池群58の温度を検出するための温度センサTMと、電池パック70の形式等の情報を保持するEEPROM61とを備える。温度センサTMは、温度によって電気抵抗値が変化するサーミスタからなる。

図4に示すように、電池パック50のケーシング51の上端側には、電池パック50を電動機器70や充電装置10に装着する際に、相手側に嵌合可能な一对の嵌合溝53を形成した一对の嵌入部52がレール状に並列して設けられている。ケーシング51の上端側には、一对の嵌入部52の間にプラス端子溝57とマイナス端子溝59およびコネクタ60が設けられている。

プラス端子溝57とマイナス端子溝59の中には、図2(B)に示すプラス端子58aとマイナス端子58bがそれぞれ設けられており、電動機器70や充電装置10に電池パック50を装着したときに、これらの端子58aや58bが相手側の受電端子や出力端子と接触し得るように構成されている。コネクタ60の内部には、図2(B)に示す温度センサTMやEEPROM61を接続するための端子60aと60bが備えられている。

上述のように構成された電池パック50は、図5に示すように、電動ドリル等の電動機器70に装着されて使用される。電動機器70は、使用者が把持するグリップ74よりも下方に電池パック取付部75が形成されている。通常は、電池パック取付部75に、充電された電池パック50を取付けてケーブルレス電動ドリルとして使用される。この場合、電池パック50から電動機器70に駆動電力が供給され、電動機器70は図示しないモータによってチャック76を回転させる。

充電済電池が無くなった場合には、図1に示すアダプタ30を利用して電動機器70を駆動することができる。このために、電池パック取付部75には、図4に示す電池パック50の他に、図1に示すように、アダプタ30のうちの機器側アダプタ45（電力供給装置）を取り付けることができる。図1に示す接続状態では、充電装置10からアダプタ30を介して電動機器70に駆動電力が供給され、電動機器70はその駆動電力を使って図示しないモータによってチャック76を回転させる。

電池パック50を充電したり電動機器70に駆動電力を供給したりする充電装置10の構成を、図2(A),(B)、図3、図11に基づいて説明する。図3に示すように、充電装置10は樹脂製の筐体11を有し、この筐体11には、電池パック50を装着可能な嵌合部12が成形されている。また充電装置10の筐体11には、充電中の電池パック50の容量を表示する容量表示ランプや、充電装置10の動作状況を示す状態表示ランプ等、種々の図示しないインジケータ（表示装置）が設けられており、これらは後述する制御回路によって点灯制御される。

嵌合部12には、電池パック50の嵌合溝53を案内可能なガイド14が形成されている。またこの嵌合部12には、電池パック50のプラス端子58aとマイナス端子58bに接続可能な出力端子が設けられている。さらに嵌合部12には、電池パック50のコネクタ60内の端子60a、60bに接続可能な端子が設けられている。これらにより、充電装置10内の制御回路が、電池パック50から所定の温度情報等をこのコネクタを介して得ることができる。

図2(B)に示すように、充電装置10の制御回路は、機能的にみたときに、電源回路22、充電電流制御部24、制御部26、電圧検出部27、温度検出部28、記憶部29等から構成される。電源回路22は、電池パック50内の電池群58を充電可能な容量を有するように設定されている。温度検出部28は、充電中の電池温度を温度センサTMにより検出可能に構成されており、電圧検出部27は、電池電圧を検出できるように構成されている。記憶部29は所定のマップ（電池温度の昇温スピードに対応して、そのときに通電することが好ましい充電電流値を記憶している）等の電流値制御情報を記憶するものである。

制御部26は、温度検出部28から出力された温度値を微分して温度上昇スピードを求めたうえで記憶部29の電流値制御情報に基づいて充電電流値を算出し、算出された電流値を電流指令値として充電電流制御部24へ出力し得るように構成されている。充電電流制御部24は、制御部26からの電流指令値に基づいて電源回路22を制御し、電池パック50に供給する充電電流を調整するように構成されている。

なお、上述した電源回路22、充電電流制御部24、制御部26、電圧検出部27、温度検出部28、記憶部29等は、本願出願人による先の特許出願（特願平11-081247号）に開示する充電装置の構成と実質的に同様であり、温度センサTMにより電池群58

の温度を検出し、検出温度に基づいて充電電流を制御して充電を行う構成である。

このように構成された充電装置10の嵌合部12に電池パック50が装着されると、所定のアルゴリズムによって、制御部26が、電源回路22、充電電流制御部24、電圧検出部27、温度検出部28、記憶部29等を制御し、電池パック50内の電池群58を  
5 充電する。そして、充電中は電池パック50の容量を表示する容量表示ランプを点灯させ、また充電が完了すると充電を停止してその旨を同ランプにより告知する。また、制御部26は、通信部を構成し得る通信ポート26aを備え、後述するようにアダプタ30からの制御により、充電電流を制御し得るように構成されている。

図11は、同種の充電装置110のハードウェア構成を示し、電池パック160が接  
10 続された様子を示す。

電池パック160は、直列に接続された電池群162を内蔵している。直列に接続された電池群162の電圧は、充電装置110の充電電圧よりも高い。電池群162は2グループに分類され、Aグループの電池電圧と、Bグループの電池電圧と、充電装置110の充電電圧が等しい。即ち、電池パック160の電池電圧は、充電装置110の充電  
15 電圧の2倍に等しい。電池パック160には、その電池パックを充電するための充電電流の最適値を計算するのに必要なパラメータA、B・・・が記憶されている。パラメータは電池パックの種類ごとに相違する。タイプ1の電池パックには、パラメータA1、B1・・・が記憶され、タイプ2の電池パックには、パラメータA2、B2・・・が記憶されている。電池パック160内には、温度によって電気抵抗値が変化するサーミスタ166が収容されている。サーミスタ166は電池群162に隣接して配置されて  
20 いる。

充電装置110は、交流を直流の一定電圧に変換する定電圧コンバータ112を備えている。定電圧コンバータ112で調整可能な電圧はCPU132によって制御され、例えば、12ボルトの直流電圧に調整したり、16ボルトの直流電圧に調整したりする。定電圧コンバータ112の出力側には、充電電流値を調整するスイッチング素子114が接続されており、スイッチング素子114は、CPU132と駆動回路122によって断続的にオン・オフされる。基本周期は決まっており、その基本周期の中でオン時間を長く取ることによって大きな充電電流に調整し、オン時間を短く取ることによって小さな電流値に調整する。

スイッチ116は、充電電圧以上の電池電圧を持つ電池パックを充電するためのものであり、A接点に切換えることで電池群162Aを充電し、B接点に切換えることで電池群162Bを充電する。このようにして、例えば、12ボルトを出力する充電装置110が電池群162を24ボルトに充電することができる。

- 5 図示の138は、電子装置駆動用の電圧に変換するコンバータであり、変換された電圧がCPU132等に送られる。CPU132は、定電圧コンバータ112を制御して充電装置110から供給される電圧を制御する。また、スイッチング素子114を制御して充電電流を制御する。さらにスイッチ116の切換えを制御する。CPU132は、ROM128に記録されているプログラムに従って、定電圧コンバータ112とスイッチング素子114とスイッチ116を制御する。このプログラムは、電池パック160のEEPROM164に記憶されているパラメータを使用して充電電圧や充電電流を計算する処理手順を含んでいる。電池パック160に記憶されているパラメータを使用して計算することによって、その種類の電池パックを充電するのに最適な充電電圧と充電電流が計算され、充電装置110から供給される電圧と電流が、計算された充電電圧と充電電流に制御される。CPU132と電池パックのEEPROM164は、通信ポート134によってデータの送受信が可能に接続される。
- 10
- 15

- 充電装置110は、この他、冷却ファン118と表示装置120を備えており、これらはCPU132によって駆動回路122を介して制御される。なお、充電装置110内の温度を検出するために、サーミスタ124を内蔵している。抵抗とサーミスタ124で分圧されるノード126の電圧が、温度に対応して変化することから充電装置110内の温度がCPU132に入力される。
- 20

- 図1は、本発明の第1実施形態に係るアダプタ30を示し、図2(A)は、アダプタ30と充電装置10の制御回路の機能的ブロックを示している。図1を参照して上述したように、アダプタ30は、充電装置10に取り付けられる充電側アダプタ（接続装置）40と、電動ドリル等の電動機器70側に接続される機器側アダプタ（電力供給装置）45と、接続装置40からの電流を電力供給装置45へ送るための電力線（ケーブル）44とからなる。アダプタ30は、充電装置10と電動機器70との間に介在し、充電装置10からの駆動電力を電動機器70へ供給する。
- 25

図1に示すように、アダプタ30の接続装置（充電側アダプタ）40の下面には、

図3を参照して上述した充電装置10の嵌合部12に嵌合可能な嵌合部32が形成されている。充電側アダプタ40の下面の嵌合部32には、充電装置10のプラス出力端子、マイナス出力端子、及び、コネクタと接続するための図示しないプラス受電端子、マイナス受電端子、及び、コネクタが設けられている。接続装置（充電側アダプタ）40の側面には、レバー36にて上下方向に付勢されるフック34が設けられている。側面のフック34は、充電装置10のフック受け18と係合することで、充電装置10と接続装置（充電側アダプタ）40との接続がなされる。

一方、電力供給装置（機器側アダプタ）45の上面には、図4を参照して上述した電池パック50と同様な、電動機器70に装着する際に相手側に嵌合可能な一对の嵌入部（図示せず）がレール状に並列して設けられている。一对の嵌入部に挟まれるようにプラス端子溝、マイナス端子溝（図示せず）が設けられている。図2(A)に示すように、電力供給装置（機器側アダプタ）45には、蓄電器（コンデンサ）Cが内蔵され、充電装置10から供給された充電電力がコンデンサCに一旦蓄えられ、コンデンサCに蓄積された電力が電動機器70へ供給されるように構成されている。

アダプタ30の接続装置（充電側アダプタ）40は、図2(A)に示すように、制御部41と、充電装置10の電源回路22から供給される電圧を検出する電圧検出部43とから主としてなる。接続装置（充電側アダプタ）40は、充電装置10側から電力の供給を受けて動作するように構成されている。アダプタ30の制御部41は、通信機能を有し、充電装置10の制御部26との間で情報通信を行う。即ち、通信ポート41aを介して充電装置10の制御部26の通信ポート26aとの通信を確立する。

引き続き、アダプタ30及び充電装置10の動作について、図6、図7のフローチャートを参照して説明する。図6はアダプタ30の主制御を示し、図7は充電装置10の主制御を示している。

アダプタ30の制御動作の説明に先立ち、充電装置10の動作について、図7のフローチャートを参照して説明する。この処理の結果、充電装置10にEEPROM61を備える電池パック50が装填された際には、自らの制御プログラム（図11のROM128に記憶されている）に従って充電を行い、充電装置10にアダプタ30が装填された際には、アダプタ30からの指令に従って電源回路22から指令値に応じた電流を

供給する。

まず、図2(B)に示すように、電池パック50が装填された際の動作について説明する。この場合には、アダプタ30が装着されないので、図7のステップS52でNoとなる。充電装置10に電池パック50が装填されると、制御部26が電圧検出部27で電池電圧を検出すること、および/または、制御部26が温度検出部28で電池温度を検出することによって、充電装置10に電池パック50が装填されたことを検出し、図7のステップS64でYESとなる。そこで、EEPROM61の情報を読み出す(ステップS66)。次に、記憶部29ないしはROM128に保持されている各種電池パック用の制御プログラムの中から、装着された電池パック50の型式に適合する制御プログラムを検索する(ステップS68)。そして、電圧検出部27及び温度検出部28により電池58の電圧・温度を検出する(ステップS70)。電池電圧と温度に基づき充電を完了したかを判断し(ステップS72)、充電が完了するまでは(ステップS72でNoとなる間)、電池電圧と電池温度に基づいて決定した充電電流を電源回路22から電池58へ供給する。即ち、温度検出部28から出力された温度値を微分して温度上昇速度を求めたうえで記憶部29の制御プログラムに基づいて電流値を算出し、この電流値を電流指令値として充電電流制御部24へ出力し、充電電流を制御する。そして、電池温度及び電池電圧に基づいて充電の完了を検出すると(ステップS72でYESとなると)、充電を停止し(ステップS80)、処理を終了する。

次に、図2(A)に示すようにアダプタ30の充電側アダプタ(接続装置)40が充電装置10に装着された際の動作について図6及び図7を参照して説明する。アダプタ30の接続装置40の制御部41は、充電装置10へ装填されたことを検出すると(図6に示すステップS12がYESとなると)、充電装置10側の制御部26との通信を開始する(ステップS14)。まず、充電装置の制御部26に対して、最大供給電流等の充電装置10の性能を問い合わせる。このときに、図7に示すステップS54はYESとなり、充電装置10の制御部26は、充電装置10の性能のデータをアダプタ30の制御部41へ転送する(ステップS56)。これにより、アダプタ30側で、充電装置10の性能を認識する(図6に示すステップS16)。

そして、図2(A)に示すようにアダプタ30の電力供給装置(機器側アダプタ)45



が電動機器70等の負荷に装填されると、制御部41は、図示しないセンサにより装填されたことを検出し(ステップS 1 8でY E Sとなる)、充電電流の供給を開始させる。まず、充電装置10が、電動機器70に装着される電池パック50の電圧と同じ電圧を出力するようにする。また、コンデンサCへ供給する電流値を算出する  
5 (ステップS 2 2)。そして、算出した充電電流値の指令を、充電装置10側の制御部26へ送出する(ステップS 2 4)。

充電装置10の制御部26は、アダプタ30が装着されている際には(図7に示すステップS 5 2がY E Sのとき)、アダプタ30からの指令を待機している(ステップS 6 0)。そして、上述したようにアダプタ30から充電電流値の指令を受けると(ス  
10 テップS 6 0でY E Sとなると)、当該指令値に応じて電源回路22を制御し、コンデンサCへ電力を供給する(ステップS 6 2)。

そして、電動機器70から電力供給装置(機器側アダプタ)45が外されたことをアダプタ30の制御部41が検出すると(図6に示すステップS 2 6がY E Sとなると)処理を終了する。

15 明らかに、アダプタの使用中は、充電装置に内蔵されている制御装置に優先して、アダプタに内蔵されている制御装置が充電装置を制御する。

この第1実施形態では、充電側アダプタ(接続装置)40が、充電装置10の充電電圧と充電電流を制御し、電力線44を介して機器側アダプタ(電力供給装置)45のコンデンサCに電力を蓄える。このため、小さな電流を継続的に電力線44に流  
20 してコンデンサCに電力を蓄えることが可能となる。そして、電動機器(電動ドリル等)70に装着された機器側アダプタ(電力供給装置)45のコンデンサCに蓄えた電力を電動機器70に供給するために、電動機器に対して瞬時的に大電力を供給することができる。このため、間欠的に電動機器(ドリル等)70を動作させる限り、コンデンサCの電圧降下が起きず、電池パック50を用いることなく快適に  
25 電動機器70を使用することができる。また、本実施形態では、長寿命のコンデンサを用いて蓄電するために長期に渡って電動機器に電力を安定して供給することができる。

(第2実施形態)

引き続き、本発明の第2実施形態に係るアダプタ130について説明する。図8はアダプタ130の説明図であり、図9はアダプタ130のブロック図であり、図10はアダプタ130の制御部による処理手順を示すフローチャートである。

第1実施形態のアダプタ30は、充電側アダプタ（接続装置）40と機器側アダプタ（電力供給装置）45とからなっていたが、第2実施形態のアダプタ130は一体に形成されている。また、第1実施形態のアダプタ30は、一定の電圧を電動機器側に供給したが、この第2実施形態では、負荷（電動機器）側の要求に応じた電圧を供給するように構成されている。

図8に示すように、アダプタ130には、ランプ（負荷）150が直接接続される。図9に示すように、ランプ150には、電球151と、スイッチ152と、EEPROM161が備えられ、スイッチ152がオンした際に、電球151が点灯するように構成されている。電球151は、12Vで点灯するように設定されており、EEPROM161には、充電装置10から12Vを供給させる識別情報が書き込まれている。第2実施形態のアダプタ130の制御部141は、読み取り器を構成し、ランプ150のEEPROM161の上記識別情報を読み出し、充電装置10側の制御部26に指令を送り、電源回路22を介して12Vの電力をランプ150へ供給させる。

図8ではアダプタ130にランプ150が接続された様子が示されているが、アダプタ130に接続可能な電動機器はランプに限られず、ラジオ、テレビ、測定器等の電動機器が接続可能になっている。アダプタ130に接続可能な電動機器はEEPROM161を内蔵し、アダプタ130にどの電動機器が接続されたのかの情報が読み取り可能となっている。

このアダプタ130の制御部141の処理について、図10のフローチャートを参照して説明する。ステップS12～ステップS18までの動作は、図6を参照して上述した第1実施形態のステップS12～ステップS18と同様である。ステップS20にて、制御部141は、ランプ150等のEEPROM161の識別情報（負荷設定電圧）を読み出す。そして、充電電流の供給を開始させる。まず、識別情報に基づいて導かれる電圧（ランプが接続された場合には12ボルト）になるように充電装置10の出力電圧を調整する。次に、コンデンサCへの供給電流値を算出する（ステップS22）。そして、算出した充電電流値の指令を、充電装置10側の制御

部26へ送出する(ステップS 2 4)。そしてアダプタ130からランプ150が外されたことを制御部141が検出すると(ステップS 2 6がY E Sとなると)、処理を終了する。

第2実施形態では、制御部141が電動機器(負荷)150側に備えられたE E P R  
5 OM161の識別子を読み取り、読み出された識別子に応じて充電装置10の充電電圧を制御する。このため、負荷の必要とする電圧を供給することが可能となる。また、第2実施形態では、アダプタ130が、充電装置10からの電力を蓄えるためのコンデンサCを備えるので、負荷に対して瞬時的に大電力を供給することができる。

なお、上述した実施形態では、充電装置10が充電電流を制御するように構成さ  
10 れていたが、充電電圧を調整するタイプの充電装置に本発明のアダプタを適用し得ることは言うまでもない。また、充電電流と充電電圧の双方を調整するタイプの充電装置に用いることもできる。

#### (充電装置の基本構成)

15 以下に説明する各種アダプタと各種の改良された電池パックは、図11に示す充電装置110に接続されて用いられる。この充電装置110はフレキシブルに使用することが可能になっている。この充電装置110を最初に説明する。

充電装置110は、定電圧コンバータ112、スイッチング素子114、スイッチ116、  
CPU132、ROM128、通信ポート134、駆動回路122、冷却ファン118、表示装置  
20 120、制御電圧用コンバータ138、サーミスタ124等を備えている。

CPU132は、通信ポート134を介して外部機器との間でデータの送受が可能である。図11の場合、電池パック160のE E P R O M 164に記憶されているデータをCPU132によって読み出すことができる。ROM128はCPU132を動作させるプログラムを記憶しており、このプログラムに、CPU132によって外部機器から  
25 データを読み出したり、外部機器にデータを出力したり、外部機器から入力したデータを利用して計算させる処理がプログラムされている。

CPU132は、定電圧コンバータ112を制御して充電装置110から出力される電圧を計算された値に制御する。CPU132は、スイッチング素子114を制御して充電装置110から出力される充電電流を計算された値に制御する。CPU132は、スイ

ツチ116を制御する。

この回路構成を備えることによって、充電装置110は、計算された電圧と電流を持つ充電電力を外部に供給し、スイッチ116によって出力端子を切替える。電圧と電流の計算は、基本的にROM128に記憶されたプログラムによって行なわれ、必要に応じて、外部機器から入力されるデータと、サーミスタ166の抵抗値に関するデータが用いられる。充電装置110に内蔵されているサーミスタ124によって充電装置110内温度データが収集される。

CPU132は、場合によって、外部機器に内蔵されているCPUからの信号を入力してそのまま制御機器に出力することがあり、この場合、外部機器によって充電装置110が制御されることになる。CPU132は、場合によって、外部機器に記憶されているプログラムに従って動作することがあり、この場合には、外部機器が予定している処理手順を充電装置CPU132が実行する。

定電圧コンバータ112で調整される電圧はCPU132によって制御され、例えば、12ボルトの直流電圧に調整したり、16ボルトの直流電圧に調整したりする。

定電圧コンバータ112の出力側には、充電電流値を調整するスイッチング素子114が接続されており、スイッチング素子114は、CPU132と駆動回路122によって断続的にオン・オフされる。基本周期は決まっており、その基本周期の中でオン時間を長く取ることによって大きな充電電流に調整し、オン時間を短く取ることによって小さな電流値に調整する。スイッチ116は、充電電圧以上の電池電圧を持つ電池パックを充電するためのものであり、A接点に切替えることで電池群162Aを充電し、B接点に切替えることで電池群162Bを充電する。このようにして、例えば、充電装置110が12ボルトを出力するときに電池群162を24ボルトに充電することができる。

電子装置駆動用の電圧に変換するコンバータ138で調整された定電圧がCPU132等に送られる。CPU132は、定電圧コンバータ112を制御して充電装置110の電圧を調整する。また、スイッチング素子114を制御して充電電流を調整する。さらには、スイッチ116の切換えを制御する。CPU132は、ROM128に記録されているプログラムに従って、定電圧コンバータ112と、スイッチング素子114と、スイッチ116を制御する。プログラムは、電池パック160のEEPROM164に記憶さ

れているパラメータを使用して計算する処理手順を含んでいる。パラメータを使用して計算することによって、その電池パック160を充電するのに最適な充電電圧と充電電流が計算され、計算された充電電圧と充電電流に調整される。CPU132と電池パックのEEPROM164は、通信ポート134によって接続される。

- 5 充電装置110は、冷却ファン118と表示装置120を備えており、これらはCPU132によって駆動回路122を介して制御される。なお、サーミスタ124は充電装置内温度を検出する。

(電池を内蔵する電動機器の充電)

- ケーブルレスで駆動される電動機器には2種類が存在し、電動機器から電池パックが脱着自在なものと、電動機器が電池を内蔵して脱着不能なものが存在する。

- 図11は、充電装置110に電池パック160を接続して充電する場合を示し、図12は、充電装置110に電動機器170を接続して充電する場合を示す。電動機器170は、電池群172と、スイッチ173と、モータ175を備え、スイッチ173をオンすると、電池群172がモータ175に駆動電流を加えて電動機器170の目的を達成する。電動機器170は、電動工具であったり、家庭用のケーブルレス電動機器であったりする。

この場合、電池群172の電圧が低く、グループ毎に充電する必要がなく、スイッチ116は、A接点で用いられる。

- 図11と図12は、充電装置110が、電池種類に対応する制御プログラムをROM128に記憶している電池162, 172を充電する場合を示し、この場合には、EEPROM164, 178に記憶されているパラメータの値をCPU132が読み取り、読み取られたパラメータをプログラムによって処理して充電電圧と充電電流を計算し、計算された電圧と電流を持つ充電電力を電池に通電する。このために、電池ごとに最適な電圧と電流で充電される。プログラムとパラメータが、最適電圧と最適電流をもたらすように作成されている。

- 25 (第3実施形態のアダプタ)

図11と12の場合、充電装置110が、EEPROM164, 178に記憶されているパラメータの値とROM128に記憶されているプログラムに従って作動することによって、電池ごとに最適な電圧と電流で充電される。

しかしながら、最適電流は必ずしも単一ではない。例えば、急速充電を必要と

する場合には、急速充電用の最適電流値が存在する一方、急速充電を必要としない場合には、それとは異なる最適電流値が存在する。

従って、充電装置110に多様なプログラムを用意しておくことが好ましいが、それでは充電装置110の価格が高くなってしまう。そこで、細かな制御をしたい者のみが購入することで自己に最適な制御を実行することができるようにするアダプタ200が開発された。これが図13に示される。アダプタ200はそれ自体がCPU204を持ち、そのCPU204がパラメータを書き返る。電池バック210のEEPROM214には、パラメータが記憶されている。このパラメータ214は、その機種の電池バックのための標準的最適充電電流値を実現する値が記憶されている。ユーザによっては電池寿命を犠牲にしてもかまわないからさらに急速に充電することを必要とする者がいる。逆に、電池寿命を重視してゆっくり充電することを必要とする者がいる。このような者がアダプタ200を購入する。

アダプタ200には、ユーザが調整するセレクトスイッチ202が用意されており、標準よりも急速充電を必要とする者はスイッチ202を急速側に切り換え、緩速充電を希望するものはスイッチ202を緩速側に切り換える。すると、CPU204は、ROM206に記憶されているパラメータ修正プログラムによって、電池バック210に記憶されているパラメータの値を修正し、修正されたパラメータをEEPROM208に記憶させる。このとき、急速充電を必要とする場合にはパラメータが急速用に修正され、緩速充電を必要とする場合にはパラメータが緩速用に修正される。

充電装置110は、修正されたパラメータによって充電電流値を計算するために、ユーザが設定した条件で充電されることになる。

#### (第4実施形態の充電装置の使い方)

充電装置110が市場に送り出された以降に新たなタイプの電池バックが開発されることがある。このとき、充電制御プログラムは変える必要がなく、電池バックに記憶しているパラメータの値のみを変えれば良好に充電できる場合もあれば、新しい充電制御プログラムを用いないと良好に充電することができない場合がある。後者の場合、すでに市場に供給された古い充電装置では新しい電池バックを充電できないことになる。

しかしながら、この充電装置110は、将来に開発される電池をも充電できるよう

に設計されている。図14に示すように、充電装置110のCPU132は、外部機器（この場合新型の電池パック220）のEEPROM224が接続された場合には、ROM128に記憶されているプログラムでなく、外部機器のEEPROM224に記憶されているプログラムに従って動作するように設計されている。

- 5 新型の電池パック220のEEPROM224には、その電池パックを充電するのに最適な電圧と電流に制御するためのプログラムが記憶されており、このプログラムに従って充電装置110が制御されるために、旧型の充電装置110で新型の電池パック220を充電することができる。

この場合、プログラムを記憶するEEPROM224を、電池パック220から取り  
10 外せるアダプタに組み込むことが可能である。この場合、例えば10台の新型電池パックを購入する者は、プログラムを記憶している1台のアダプタと、プログラムが記憶されていない10台の電池パックを購入すればよく、安価となる。  
(第5実施形態の充電装置の使い方)

- 新型の電池パック230に図15の回路を組み込むことで、旧型の充電装置110で  
15 新型の電池パック230を充電可能とすることができる。この場合、電池パック230には、人工的に温度信号を作り出す回路が組み込まれている。

前記したように、充電装置110は、電池温度によって充電電流を制御する。電池温度の昇温スピードが遅ければ充電電流を増加させ、昇温スピードが速すぎれば充電電流を減少させる。逆にいうと、充電電流が決まったときには数学的に解法  
20 することによって、その充電電流をもたらす昇温スピードが計算できる。

- 図15の電池パック230のCPU238はこの計算を実行する。即ち、サーミスタ236で検出される電池温度と、EEPROM233に記憶されているパラメータによって、最適充電電流を計算する。次に、充電装置110によってその充電電流値が計算される昇温スピードを計算する。昇温スピードが計算されたら、その昇温スピードに対応する温度信号（アナログ信号）をD/Aコンバータ239から出力する。  
25 出力されたアナログ信号は、充電装置110に電池パックの温度信号として入力される。充電装置110では入力された電池パック信号に基づいて充電電流を計算し、計算された充電電流を出力する。これは、電池パック230のCPU238で計算された最適充電電流に等しい。このようにしても、旧型の充電装置110で新型の電池パッ

ク230を充電することができる。

- この場合にも、CPU238等を、電池パック230から分離可能なアダプタに収容することが可能であり、こうする事で、すべての新型電池パック230にCPU238を搭載しなくてもすむことになる。3個の電池パックを交換しながら使用する者は、3個のCPUを持たない新型電池パックとCPU238等を持つ1台のアダプタを  
5 購入すればよい。

#### (第6実施形態の充電装置の使い方)

- 新型の電池パック240に図16の回路を組み込むことで、旧型の充電装置110で新型の電池パック240を充電可能とすることができる。この場合、電池パック240  
10 には、CPU248が搭載され、CPU248が、充電装置110の定電圧コンバータ112と、スイッチング素子114と、スイッチ116に対する制御コマンドを生成し、生成された制御コマンドがEEPROM249に記憶される。制御コマンドの生成のために、ROM244に記憶されているプログラム、サーミスタ246の出力値、電池群242の電圧が利用される。これらを利用することで、CPU248は最適な充電制御を実現する制御コマンドを生成してEEPROM249に記憶することができる。  
15

充電装置110のCPU132は、EEPROM249に記憶される制御コマンドを読み取り、読み取った制御コマンドを、定電圧コンバータ112と、スイッチング素子114と、スイッチ116に送る。このようにしても、旧型の充電装置110で新型の電池パック240を充電することができる。

- 20 この場合にも、CPU248等を電池パック240から分離可能なアダプタに収容することが可能であり、こうする事で、すべての新型電池パック240にCPU248を搭載しなくてもすむことになる。

#### (第7実施形態の充電装置の使い方)

- この充電装置110は、複数のサーミスタ253、256、257を電池パック250内に持ち、  
25 フェイルセーフ機能が改良された電池パック250を充電することもできる。

図17に示すように、電池パック250は、主たるサーミスタ253の他、電池パック250内に分散されている第2・第3のサーミスタ256、257を持つ。

正常時には、充電装置110が、主たるサーミスタ253の電圧に基づいて充電電流を制御する。電池パック250内に分散して配置されているサーミスタ256、257の電



圧がCPU258でモニタされ、異常昇温が検出されると、CPU258は異常停止制御コマンドを生成し、充電装置110に割り込み実行させる。この結果、充電は停止し、異常昇温のまま充電が継続されることを防止する。

(第8実施形態の充電装置の使い方)

- 5     新型の電池バック260に図18の回路を組み込むことで、旧型の充電装置110で新型の電池バック260を充電可能とすることができる。この場合、電池バック260には、CPU268が搭載され、CPU268が、充電装置110の定電圧コンバータ112と、スイッチング素子114に対する制御コマンドを生成する。電池バック260には、  
10    は駆動回路269とCPU268で制御される。アダプタCPU268が充電装置CPU132をバイパスして充電装置110を制御する。

- この場合、旧型の充電装置110にA接点を付加する改良を施すことで、新型電池バック260の充電が可能となる。この場合にも、CPU268や駆動回路269等を電池バック260から分離可能なアダプタに収容することが可能であり、こうする事で、  
15    すべての新型電池バックにCPU268や駆動回路269等を搭載しなくても済むことになる。

(第9実施形態の充電装置の使い方)

- 図19は、充電装置110に、電池を内蔵する電動機器270が接続された用い方を示し、電動機器270に内蔵されているCPU278が充電装置110を制御する。この場合、電池バックの特性のみならず、電動機器270の特性に合わせた充電制御プログラムをROM274に記憶しておくことができ、電動機器270の特性に適応した充電制御ができる。この場合、機器側CPU278が充電装置110を制御する。  
20

(第10実施形態の充電装置の使い方)

- 図20に示される実施形態は、充電装置110にアダプタを取り付けて、自動車用  
25    エンジンのスタータモータ294に駆動電流を供給したり、車載されている電池292を充電したりする場合に用いられる。

スタータモータ294に駆動電流を供給する場合には、CPU288が充電装置110のスイッチ116とアダプタ280のスイッチ283をB接点に切り換える。このとき、CPU288は、充電装置110から大容量キャパシタ285を充電するのに適当な電圧と電流

が供給されるように充電装置110を制御する。このためのプログラムはROM284に記憶されている。大容量キャパシタCに必要な電荷がチャージされたときにスタータモータ294のスイッチが入れられると、大容量キャパシタCから大電流が通電されてスタータモータ294が回転し、エンジンが始動する。

- 5 車載電池292を充電する場合には、CPU288が充電装置110のスイッチ116とアダプタ280のスイッチ283をA接点に切り換える。このとき、CPU288は、充電装置110から車載電池292を充電するのに適当な電圧と電流が供給されるように充電装置110を制御する。このためのプログラムはROM284に記憶されている。

(第1実施形態の充電装置の使い方)

- 10 図21に示される実施形態は、スイッチ116を持たない充電装置110で、充電装置110から供給可能な電圧以上の電池電圧を持つ電池パック310を充電するために用いられるアダプタ300を示す。このアダプタ300は、スイッチ303を内蔵し、CPU308がスイッチ303を切り換える。最初はA接点を利用して電池群312Aを充電する。充電完了後にB接点に切り換えて電池群312Bを充電する。これにかえて、単位時間  
15 ごとに、接点AとBを切り換えてもよい。充電電流の制御は図11に示したものである。

(第2実施形態の充電装置の使い方)

図22に示される実施形態は、接点を持たない電池パック330に対して充電装置110で充電する時に用いられるアダプタ320を示す。

- 20 電池パック330は誘導コイル331を持ち、それを整流した電流で電池群332が充電される。電池に蓄積された電流の一部を使って制御電力が取り出される。このために、定圧電源回路333が組み込まれている。この電源によって、CPU338、駆動回路334、送受信部335が駆動される。CPU338は、送受信部335を制御して電池パック330の種類を示すデータや電池温度を示すデータを電池パック外に送り  
25 出す。送受信部335は、赤外線や無線電波を発信してデータを外部に送り出す。

アダプタ320は、送受信部324を持ち、データを受取る。CPU328は、受けとったデータとROM329のプログラムによって、充電装置110を制御する。充電装置110から供給された電力は誘導コイル322に通電され、誘導コイル331に誘導電力を誘導する。CPU328は、誘導コイル331に、電池群332を充電するのに的確な電流

が誘導されるように、充電装置110を制御する。

このアダプタ320を用いると、有接点用の充電装置110で、無接点の電池パック330を充電することが可能となる。

#### (第13実施形態の充電装置の使い方)

- 5 図23に示される実施形態は、図1に示したアダプタと同種のアダプタ340を示している。蓄電器352を利用してモータ355等を駆動する。このアダプタ340は冷却風ダクトを持ち、充電装置110に内蔵される冷却ファン118の風の一部を電動機器355に導いて電動機器355を冷却する。通常の電動機器はモータ355の回転を利用して冷却するために、モータ355の非回転中は冷却されない。このアダプタ350を用  
10 いると、モータ355が回転しないときにも冷却することができる。この場合、正確には、モータ355はアダプタ350に接続されるものとして図示すべきであるが、簡単のために、アダプタ内部に示されている。

#### (第14実施形態の充電装置の使い方)

- 図24に示される実施形態は、アダプタCPU368と充電装置CPU132が無線  
15 でデータ送受信する例を示す。この場合、正確には、モータ365はアダプタ360に接続されるものとして図示すべきであるが、簡単のために、アダプタ内部に示されている。

#### (第15実施形態の充電装置の使い方)

- 図25に示される実施形態は、電動機器390に駆動電力を供給したり、電池パッ  
20 ク380を充電するアダプタ370を示す。キャパシタ392の電圧が低下すると、CPU378は充電装置110のスイッチ116をA接点に切換えてキャパシタ392を充電する。キャパシタ392の電圧が上昇すると、CPU378は充電装置110のスイッチ116をB接点に切換えて電池パック380を充電する。

- いずれの場合にも、充電装置110はROM374に記憶されているプログラムによっ  
25 て制御され、電池パック380に充電しているあいだは、EEPROM384に記憶されているパラメータも利用される。

この種のアダプタを用いる場合、充電装置110が加熱されると、CPU132がCPU378に加熱信号を送る。ROM374には、加熱信号が送られると充電電流を下げる処理が用意されている。なお、この種の制御手順はすべてのケースに組み

込まれている。

(第16実施形態の充電装置の使い方)

図26に示される実施形態は、充電装置110で電動機器400を駆動しながら、その電動機器400に接続されている電池パック410をも充電する用い方を示している。

- 5 電動機器400のCPU408は、電池パック410の電池群412が満充電状態を維持するように、充電装置110を制御する。電動機器400のモータ405が駆動される場合、駆動電流の1部は充電装置110から供給される。不足分は電池パック410から供給される。

- 充電装置110が加熱されると、CPU132がCPU408に加熱信号を送る。ROM  
10 404には、加熱信号が送られると充電電流を下げる処理が用意されている。また、電池パック410の過放電や異常温度上昇が生じた場合には、CPU408は作業者に注意を喚起するために、図示しないブザーを鳴らす。

(第17実施形態の充電装置の使い方)

- 図27に示される実施形態は、2台の仕様の異なる電動機器430,440に駆動電流  
15 を供給するアダプタ420を示す。定電圧コンバータ112は、CPU428とCPU132によって、1.2ボルトまたは9.6ボルトに調整する。電圧の切換えに同期してスイッチ423はA接点とB接点の間で切換えられる。1.2ボルトのときにはA接点  
20 が用いられ、1.2ボルトで駆動される電動機器430に内蔵されている蓄電器432を充電する。電動機器430は蓄電器432の電力によって駆動される。9.6ボルトのときにはB接点  
20 が用いられ、9.6ボルトで駆動される電動機器440に内蔵されている蓄電器442を充電する。電動機器440は蓄電器442の電力によって駆動される。

電動機器430と440の使用頻度が低い場合には、充電装置110で交互に蓄電器432と442を充電することで、非使用期間内に使用電力を補給することができる。

- このアダプタ420は、一つの機器に電力を供給しながら、もう一つの電池パック  
25 に充電することもできる。

(第18実施形態の充電装置の使い方)

図28に示される実施形態は、電動機器460と470が、アナログのIDレジスタ464,474を備えている例を示し、アダプタ450は、そのアナログIDレジスタ464,474にかかっている電圧を入力して、アダプタ450に接続された電動機器の仕

様を判別する。これによって、12ボルトで駆動される機器か、あるいは9、6ボルトで駆動される機器かを判別する。その他は図27と同じである。

(第19実施形態の充電装置の使い方)

図29に示される実施形態は、電動工具等の電動機器485を冷却するアダプタ  
5 480を示す。アダプタ480は、充電装置110の冷却ファン118からの冷却風を受入れて電動機器485に導く冷却風ダクト486を備えている。この冷却風ダクト486は、モータやオイルユニット等の特に加熱されやすい部分に冷却風を導く。

アダプタ480に電動機器485が装着されると、アダプタ480は充電装置110を制御して冷却ファン118を回転させる。

10 (第20実施形態の充電装置の使い方)

図30に示される実施形態は、充電装置110をパーソナルコンピュータ491を介してインターネット492に接続するためのアダプタ490を示す。この場合、インターネットから充電装置診断用プログラムを送り込んで、アダプタ490によって充電装置110の正常異常の診断をすることができる。診断プログラムは、インターネッ  
15 トからROM494にダウンロードしてもよい。

診断結果はパーソナルコンピュータ491に記録される他、故障時には補修部品情報をインターネットに送り出す。その情報の受け手は、必要な補修部品を発送したり、手配したりすることができる。

(第21実施形態の充電装置の使い方)

20 図31に示される実施形態は、作業者のために、カン飲料をあたためる機能を備えるアダプタ500を充電装置110に接続した場合を示す。アダプタ500はヒータ502を備え、ヒータ502はCPU508と駆動回路509で制御される。ROM504には、ヒータ502を適温に加熱するためのプログラムが記憶されている。ヒータ502には、充電装置110から駆動電力が供給される。この駆動電力はアダプタ500のCPU508  
25 によって制御される。

(第22実施形態の充電装置の使い方)

図32に示される実施形態は、作業者のために、カン飲料を冷やす機能を備えるアダプタ510を充電装置110に接続した場合を示す。アダプタ510はペリチェ素子等の冷却装置512を備え、冷却装置512はCPU518と駆動回路519で制御される。

ROM514には、冷却装置512を適温に冷却するためのプログラムが記憶されている。冷却装置512には、充電装置110から駆動電力が供給される。この駆動電力はアダプタ510のCPU518によって制御される。

(第23実施形態の充電装置の使い方)

- 5 図33に示される実施形態は、盗難防止装置付きのアダプタ520を利用しながら充電装置110で電池パック530を充電する場合を示している。最近、充電中の電池や充電装置が盗まれる事故が多く発生しており、このアダプタ520の利用価値は高い。

- 10 作業者は自己の身体にリモコン527をつけている。アダプタ520にはリモコン527と信号を送受信する送受信部523が設けられている。送受信部523が作業者の近くにあつてリモコン527とデータの送受を行なっている間は、CPU526が正常であると判別してブザー522を鳴らさない。ところが、送受信部523が作業者の近傍から持ち出されてリモコン527とデータの送受が行なえなくなると、CPU526が異常であると判別してブザー522を鳴らす。作業者はブザーの音によって、アダプタ  
15 520等(充電装置110と電池パック530)が無断で遠方に持ちさられようとしていることを感知する。また、アダプタ520から電池パック530が抜き出されたときにも、CPU526はブザー522を鳴らすので、電池パックのみの盗難をも防止することができる。

- 20 リモコン527には、異常時に作業者に報知するブザーが備えられている他、電池パック530が適正に充電されたことを報知する手段が組み込まれている。作業者はリモコン527を操作してブザー522をならす事ができ、このようにして充電装置110の存在場所が不明となったときに充電装置110を発見しやすくする。アダプタ520内には図示されないバックアップ電源が内蔵されており、CPU526はこのバックアップ電源が常時に満充電されているように制御する。満充電されているバ  
25 ックアップ電源から、充電装置110に制御電圧を供給するようにしてもよい。

(第24実施形態の充電装置の使い方)

図34に示される実施形態は、冷却ファン118を持たない充電装置110を冷却するアダプタ540を示す。アダプタ540は冷却ファン543を備え、充電中の充電装置110を冷却する。充電装置110が冷却されると、より大きな電流を流して急速充電する

ことができる。このために、冷却ファンで冷却されないことを前提とする値がEEPROM554記憶されているパラメータの値を、より大電流が計算されるパラメータの値に書き返る。書き換えられたパラメータはEEPROM545に記憶され、書き換えられたパラメータが充電装置110に送られる。

5 (第25実施形態の充電装置の使い方)

図35に示される実施形態は、アダプタ560に強力な冷却ファン563を取り付けた例を示し、充電中の充電装置110は強力に冷却される。冷却ファン563は、充電装置110からの充電電流で強力に駆動される。

充電装置110が強力に冷却されると、より大きな電流を流して急速充電することができる。このために、充電装置内の小型の冷却ファンで冷却されることを前提とする値がEEPROM554記憶されているパラメータの値を、より大電流が計算されるパラメータの値に書き返る。書き換えられたパラメータはEEPROM565に記憶され、書き換えられたパラメータが充電装置110に送られる。

冷却ファンを内蔵する充電装置110にも、このアダプタは有効に用いられる。なお、電池パック570に対する充電と、冷却ファン563のための蓄電器562に対する充電は、同時に実施してもよいし、交互に実施してもよい。

(第26実施形態の充電装置の使い方)

図36に示される実施形態は、低温時に放電特性等が劣化する電池パック570を暖めて、充電前後で電池パック570を適温に保つアダプタ580を示す。

20 サーミスタ576で検出される電池温度が低い場合は、ヒータ583によって電池パック570を暖める。サーミスタ576で検出される電池温度が適温になったら充電を開始してヒータ583を停止させる。充電中の電池パック570は発熱するので、ヒータ583は要らない。よほどの低温時には、間欠的にヒータ583を利用して電池パック570を加温する。この間は、電池パック570の充電を休止する。

25 電池パック570は適温で充電されるために、充電電流を大きくして急速充電することができる。そのために、より大きな充電電流が計算されるパラメータを用いることができ、書き換えられたパラメータはEEPROM585に記憶され、書き換えられたパラメータが充電装置110に送られる。

何らかの異常が生じると、CPU588は充電装置110に異常信号を送り、充電装

置110の表示装置120に異常が表示される。

(第27実施形態の充電装置の使い方)

図37に示される実施形態は、電池バック570に対する充電と放電を繰り返して電池バック570を活性化させるアダプタ590をとり付けた例を示す。電池バック570  
5 に対する充電と放電を繰り返すと、メモリ効果が解消して電池バック570は活性化される。

アダプタ590には、スイッチ593が内蔵されており、作業者がスイッチ操作することでROM594のプログラムに従って、電池バック570に対する充電と放電が繰り返されて電池バック570は活性化される。スイッチ591が切換えられて充電と放  
10 電が切換えられる。

このアダプタ590は、電池バック570の不活性度をチェックし、バッテリーEEPROMのデータを更新し、オートリフレッシュやリフレッツ推奨表示することが可能である。また、温度センサの診断、バッテリー内部抵抗の測定、使用履歴から推定される残り寿命の推定値の表示など、高度なバッテリーチェッカとして利用す  
15 ることができる。

(第28実施形態の充電装置の使い方)

図38に示される実施形態は、図27、28の場合と同様に、2台の仕様の異なる電池バック610,620に充電電流を供給するアダプタ600を示す。定電圧コンバータ112は、CPU608とCPU132によって、例えば、12ボルトまたは9.6ボ  
20 ルトに調整する。電圧の切換えに同期してスイッチ602はA接点とB接点の間で切換えられる。12ボルトのときにはA接点が用いられ、12ボルトの電池バック610を充電する。9.6ボルトのときにはB接点が用いられ、9.6ボルトの電池バック620を充電する。

スイッチ602は短時間でA接点とB接点を切換え、電池バック610と620を同時並  
25 行的に充電する。アダプタに1個の電池バックしか接続されない場合、あるいは、一方の電池バックが満充電された後には、充電を必要とする電池バックに対してのみ継続的に充電電流を流す。

(第29実施形態の充電装置の使い方)

図39に示される実施形態は、2台の充電装置110Aと110Bによって電池バック



ク640を超急速充電するためのアダプタ630を示す。CPU638は2個の充電装置CPUに信号を送り、それぞれの充電装置の能力を十分に活用する。この結果、電池パック640は超急速充電される。

CPU638は、超急速充電用を充電電流値を計算し、それを二分し、二分された電流が各充電装置110Aと110Bから供給されるように、各充電装置110Aと110Bを制御する。

#### (第30実施形態の充電装置の使い方)

図40に示される実施形態は、充電装置110の診断用アダプタ650を示す。ROM654に充電装置診断用プログラムが記憶されている。CPU658が診断用プログラムに従って作動することで、スイッチング素子114やリレー等の回路素子、サーミスタ124等のセンサ素子の正常異常を診断する。診断結果は、アダプタ650に表示される。

#### (第31実施形態の充電装置の使い方)

図41に示される実施形態は、電池パック570に対する充電と放電を繰り返して電池パック570を活性化させるアダプタ660をとり付けた例を示す。電池パック570に対する充電と放電を繰り返すと、メモリ効果が解消して電池パック570は活性化される。スイッチ662が切換えられて充電と放電が切換えられる。

図37と対比すると明らかに、このアダプタ660のROM664には、充電プログラムと活性化プログラムが記憶されており、充電装置110では対応できないはずの電池に対する処理が可能となっている。その他は、図37の場合と同様であり、作業者がスイッチ669を操作することでROM664のプログラムに従って、電池パック570に対する充電と放電が繰り返されて電池パック570は活性化される。

このアダプタ660は、電池パック570の不活性度をチェックし、バッテリーEEPROMのデータを更新し、オートリフレッシュやリフレッシュ推奨表示することが可能である。また、温度センサの診断、バッテリー内部抵抗の測定、使用履歴から推定される残り寿命の推定値の表示など、高度なバッテリーチェックとして利用することができる。

#### (第32実施形態の充電装置の使い方)

図42に示される実施形態は、2個の電池パック570Aと570Bに対する充電と放

電を同時並行的に繰り返して2個の電池パック570Aと570Bを同時並行的に活性化させるアダプタ670をとり付けた例を示す。スイッチ671が切換えられて充電と放電が切換えられる。スイッチ672がA接点に切換えられると、電池パック570Aが処理され、B接点に切換えられると、電池パック570Bが処理される。

- 5     その他は、図37の場合と同様である。アダプタに1個の電池パックが接続されたとき、あるいは一方の電池に対する活性化処理が終了したときには、活性化処理を必要とする電池パックに継続的に活性化処理が実行される。

(第33実施形態の充電装置の使い方)

- 図43に示される実施形態は、2個の電池パック690と700を同時並行的に充電  
10    するアダプタ680をとり付けた例を示す。ここで、図3.8の場合とは相違し、電池パック700は充電装置110で充電することを予定しているのに対し、電池パック690は予定されていない。なお電池パック690は最新型で、アダプタ680でも接続されることが予定されていない。この場合、電池パック690内のCPU698が充電装置110を制御する。スイッチ682がA接点に切換えられている間は、電池パック690  
15    内のCPU698が充電装置110を制御する。一方、スイッチ682がB接点に切換えられている間は、充電装置110内のCPU132が充電装置110を制御する。このとき、電池パック700に記憶されているパラメータが読み出されて利用される。

(第34実施形態の充電装置の使い方)

- 図44に示される実施形態は、2個の電池パック690と700に対する充電と放電  
20    を同時並行的に繰り返して2個の電池パック690と700を同時並行的に活性化させるアダプタ710をとり付けた例を示す。ここで、図42の場合とは相違し、電池パック700は充電装置110で充電することを予定しているのに対し、電池パック690は予定されていない。なお、電池パック690は最新型で、アダプタ710でも接続されることが予定されていない。この場合、電池パック690内のCPU698が充電装  
25    置110を制御する。スイッチ682がA接点に切換えられている間は、電池パック690内のCPU698が充電装置110を制御する。一方、スイッチ682がB接点に切換えられている間は、充電装置110内のCPU132が充電装置110を制御する。このとき、電池パック700に記憶されているパラメータが読み出されて利用される。

(第35実施形態の充電装置の使い方)

図45に示される実施形態は、2台の充電装置110Aと110Bで、4個の電池パック741,742,743,744を同時並行的に充電するアダプタ720を示す。

この場合、4個の電池パック741,742,743,744を充電するのに、1個のCPU728を用いるだけですむ。アダプタ720内には複雑なスイッチ群が用意されており、通常は、充電装置110Aで電池パック741と742を同時並行的に充電し、充電装置110Bで電池パック743と744を同時並行的に充電する。

CPU728は、スイッチを切換えて、充電装置110Aの故障時には充電装置110Bで、電池パック741と742と743と744を同時並行的に充電し、充電装置110Bの故障時には充電装置110Aで、電池パック741と742と743と744を同時並行的に充電する。

10 アダプタ720に接続可能な電池パック数は4個以上であってもよく、また、アダプタ720に接続可能な充電装置数も2台以上であって良い。

(第36実施形態の充電装置の使い方)

図46に示される実施形態は、充電装置110と電池パック730の間に、マイナス基準のデジタル通信回線731と、設置基準のデジタル通信回線733を設けた例を示す。

15 2種類のデジタル通信回線731と733を利用可能とすると、各種のCPUやROMと通信可能となり、外部機器と通信して制御する可能性がさらに広げられる。

上記した各種の実施例は、特許請求の範囲に記載の技術を具体化したものであり、あくまで特許請求の範囲に記載されている技術の例示であると理解されなければならない。

## 請求の範囲

1. 充電装置の供給する充電電力を負荷へ供給するアダプタであって、  
負荷側に接続可能であり、蓄電器を内蔵し負荷に電力を供給する電力供給装置と、
- 5 充電装置に装着可能であり、充電装置の充電電圧を制御し、前記電力供給装置の蓄電器へ電力線を介して電力供給する接続装置と、  
を備えることを特徴とするアダプタ。
2. 前記蓄電器は、コンデンサであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載  
のアダプタ。
- 10 3. 充電装置の供給する充電電力を負荷へ供給するアダプタであって、  
負荷側に備えられた識別子を読み取る読み取り器と、  
前記読み取り器により読み出された識別子に応じて、充電装置の充電電圧を制御  
し前記負荷へ供給させる制御部と、  
を備えることを特徴とするアダプタ。
- 15 4. 前記充電装置からの電力を蓄えるための蓄電器を備えることを特徴とする請  
求の範囲第3項に記載のアダプタ。
5. 充電装置に接続される充電側アダプタと、電動機器に接続される機器側アダ  
プタと、充電側アダプタと機器側アダプタを接続するケーブルをもつアダプタで  
あり、機器側アダプタには蓄電器が組み込まれており、ケーブルには小電力が継  
20 続的に流され、蓄電器から電動機器に短時間に大電流が通電されるアダプタ。
6. 充電側アダプタは、充電装置に収容されている記憶装置に記憶されているプ  
ログラムよりも優先して充電装置のCPUを作動させるプログラムを記憶してい  
る記憶装置を内蔵することを特徴とする特許請求の範囲第5項のアダプタ。
7. 充電側アダプタは、充電装置に収容されているCPUよりも優先して充電装  
25 置内の電子装置を制御するCPUを内蔵することを特徴とする特許請求の範囲第  
5項のアダプタ。
8. 機器側アダプタは、蓄電器となるコンデンサを内蔵することを特徴とする特  
許請求の範囲第5項のアダプタ。
9. 充電装置に接続されるアダプタであり、充電装置に収容されている記憶装置

に記憶されているプログラムよりも優先して充電装置のCPUを作動させるプログラムを記憶している記憶装置を内蔵することを特徴とするアダプタ。

10. アダプタに接続された電動機器の形式等を示すデータを読み出す装置がアダプタに付加されており、読み出されたデータに基づいて充電装置のCPUを作動させるプログラムを選択ないし修正することを特徴とする特許請求の範囲第9項のアダプタ。

11. 充電装置に接続されるアダプタであり、充電装置に収容されているCPUよりも優先して充電装置内の電子装置を制御するCPUを内蔵することを特徴とするアダプタ。

- 10 12. 充電装置CPUがアダプタCPUから制御コマンドを読み出して充電装置を制御することを特徴とする特許請求の範囲第11項のアダプタ。

13. アダプタCPUが充電装置CPUをバイパスして充電装置を制御することを特徴とする特許請求の範囲第11項のアダプタ。

14. アダプタCPUが充電装置CPUとデータ送受信可能なことを特徴とする特許請求の範囲第11項のアダプタ。

15 15. アダプタCPUが充電装置CPUと無線通信によってデータ送受信可能なことを特徴とする特許請求の範囲第14項のアダプタ。

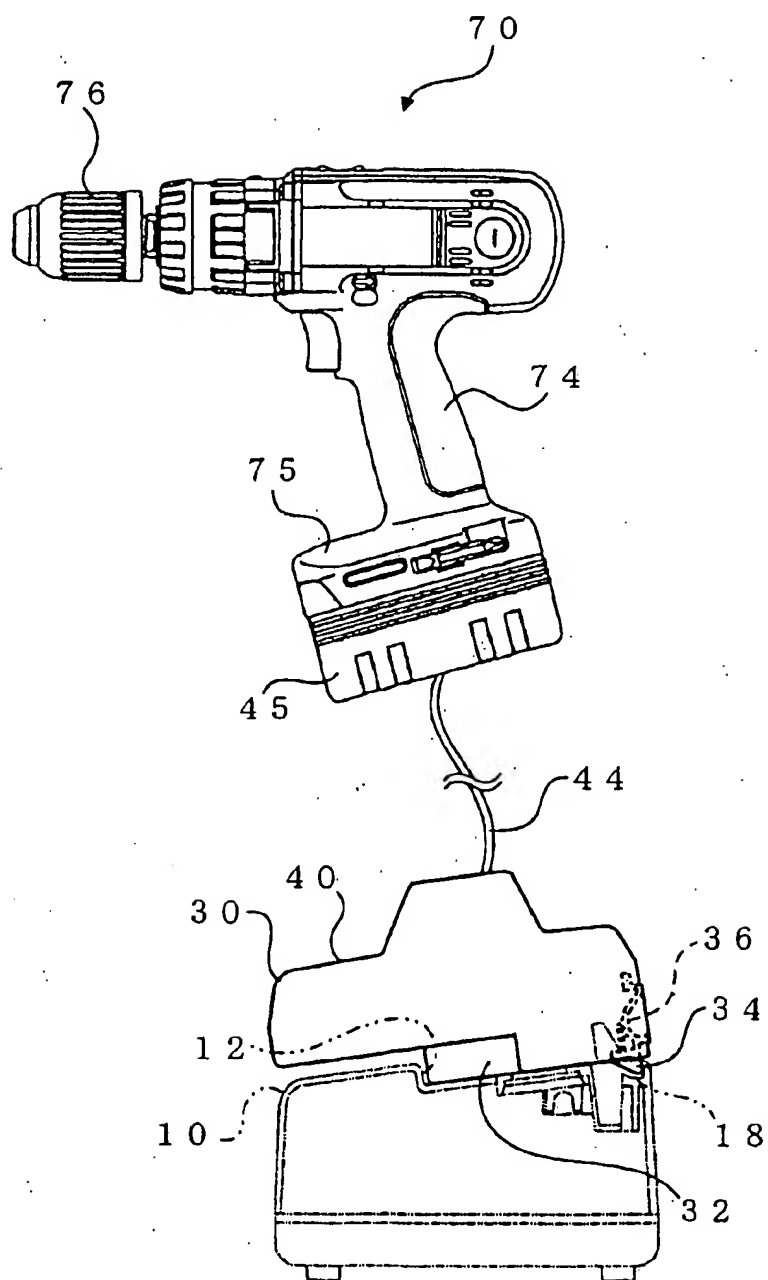
16. アダプタに接続される電動機器が、ランプ、加熱装置、冷却装置、盗難防止装置、電池パック、電池パック活性化装置のいずれかである特許請求の範囲第1

- 20 1項のアダプタ。

17. アダプタに接続される電動機器が、ランプ、加熱装置、冷却装置、盗難防止装置、電池パック、電池パック活性化装置のいずれかである特許請求の範囲第9項のアダプタ。

1/46

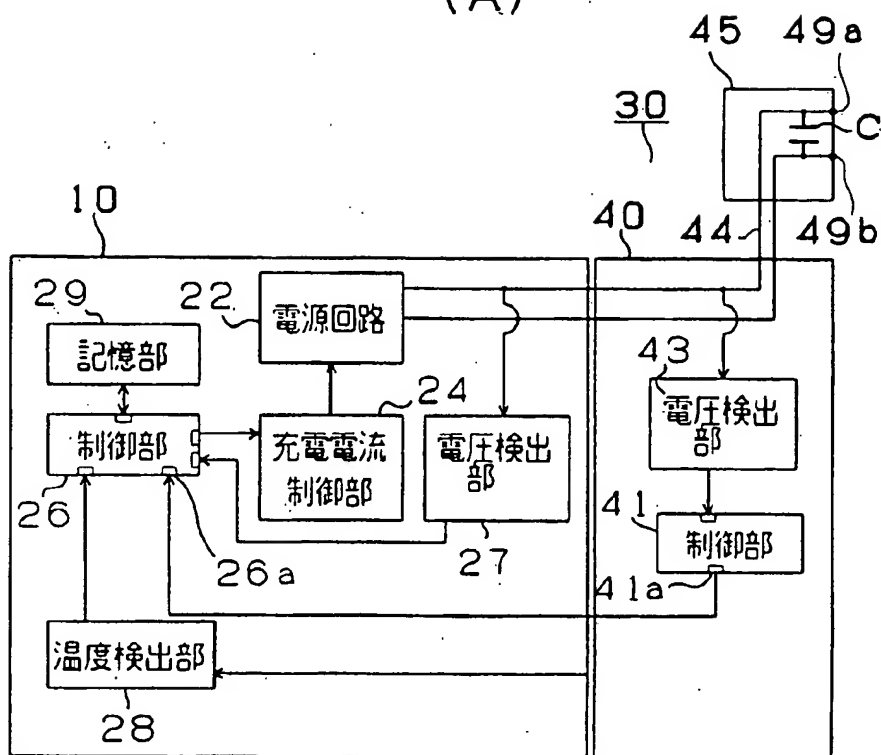
FIG. 1



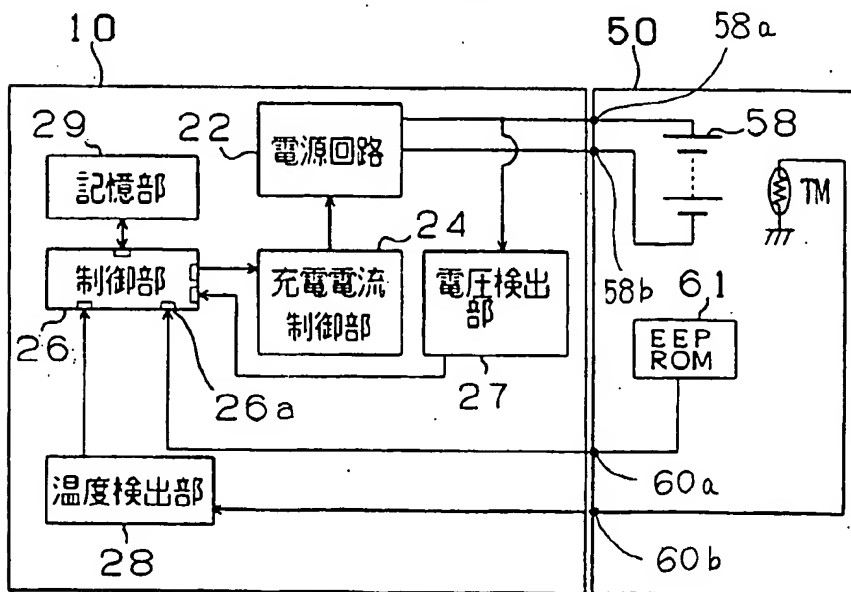
2/46

FIG.2

(A)

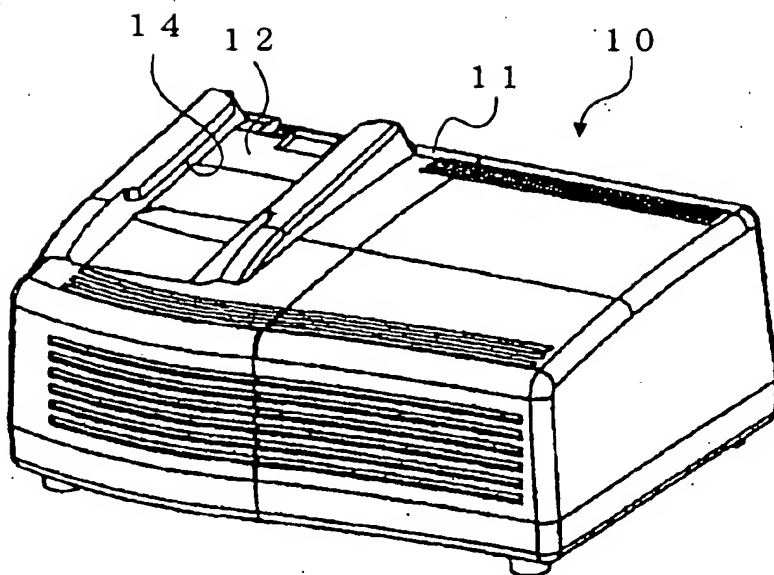


(B)



3/46

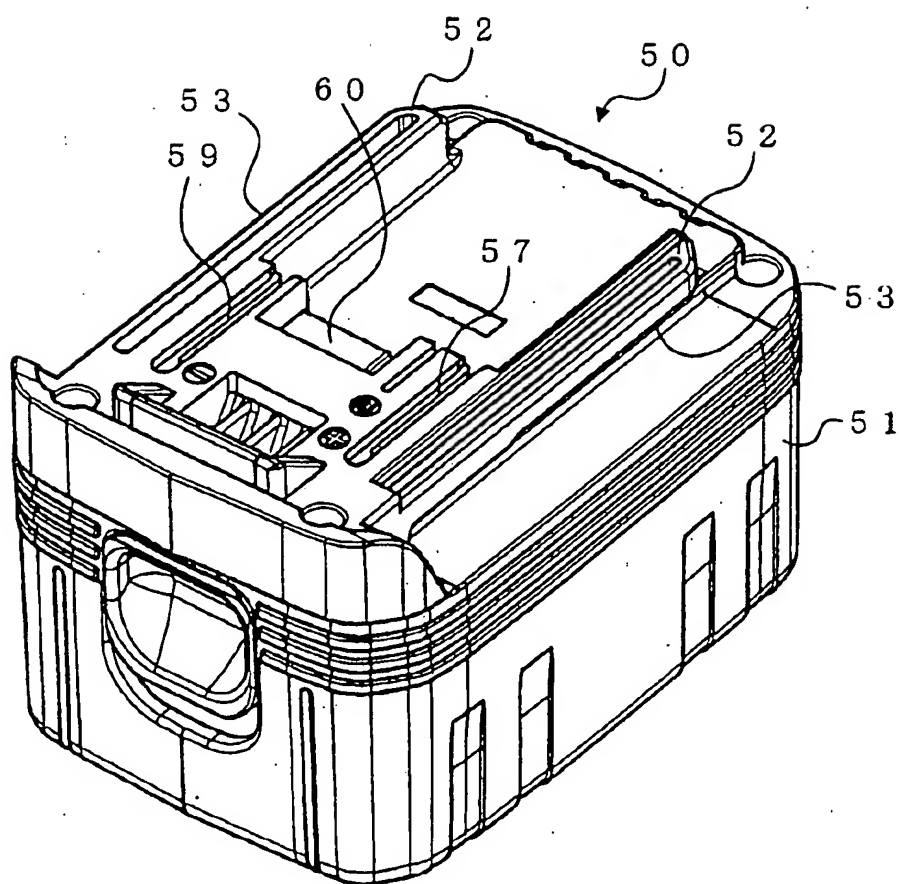
FIG.3





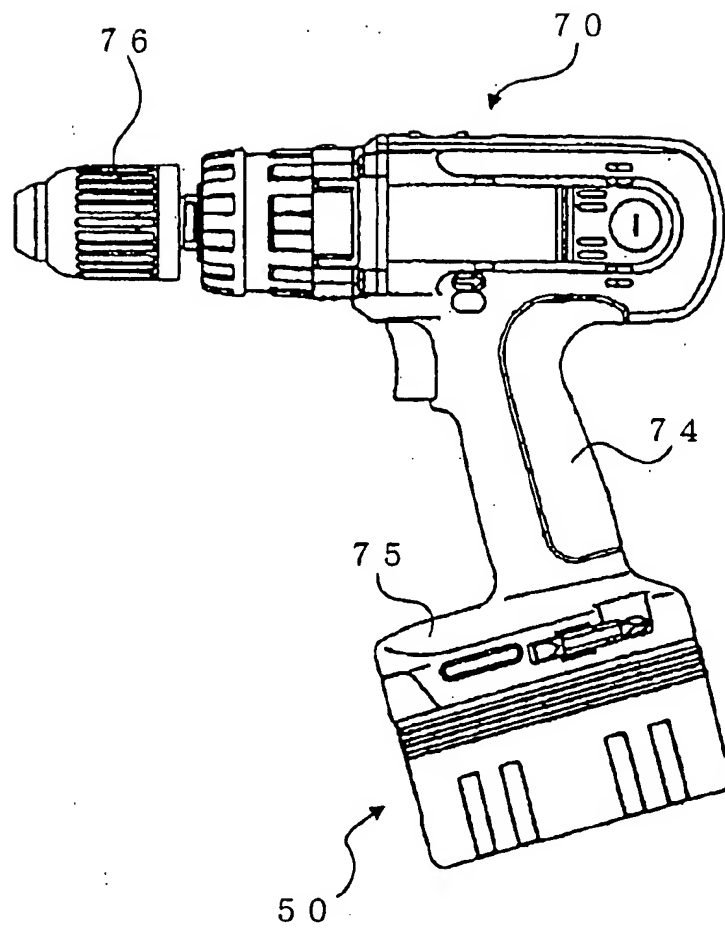
4/46

FIG.4



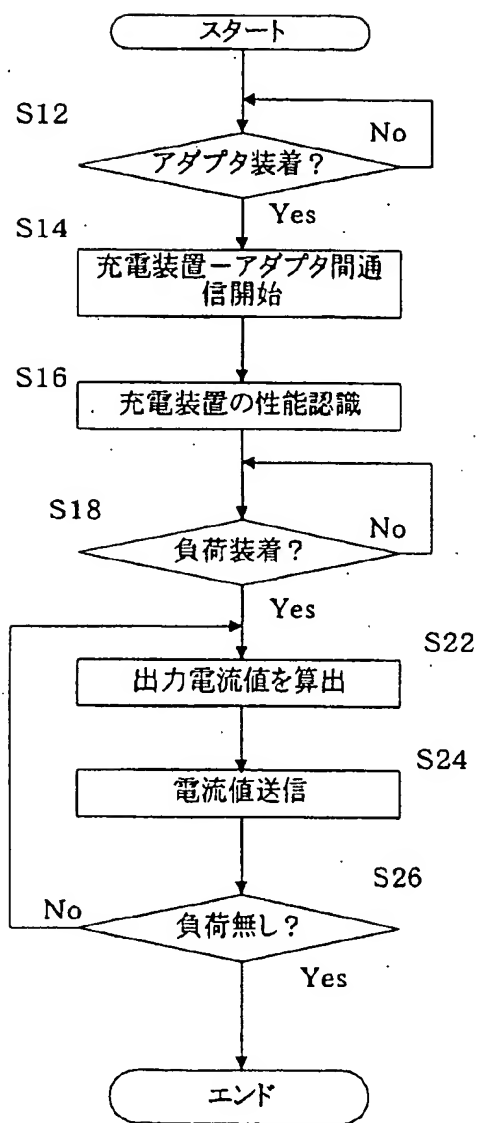
5/46

FIG.5



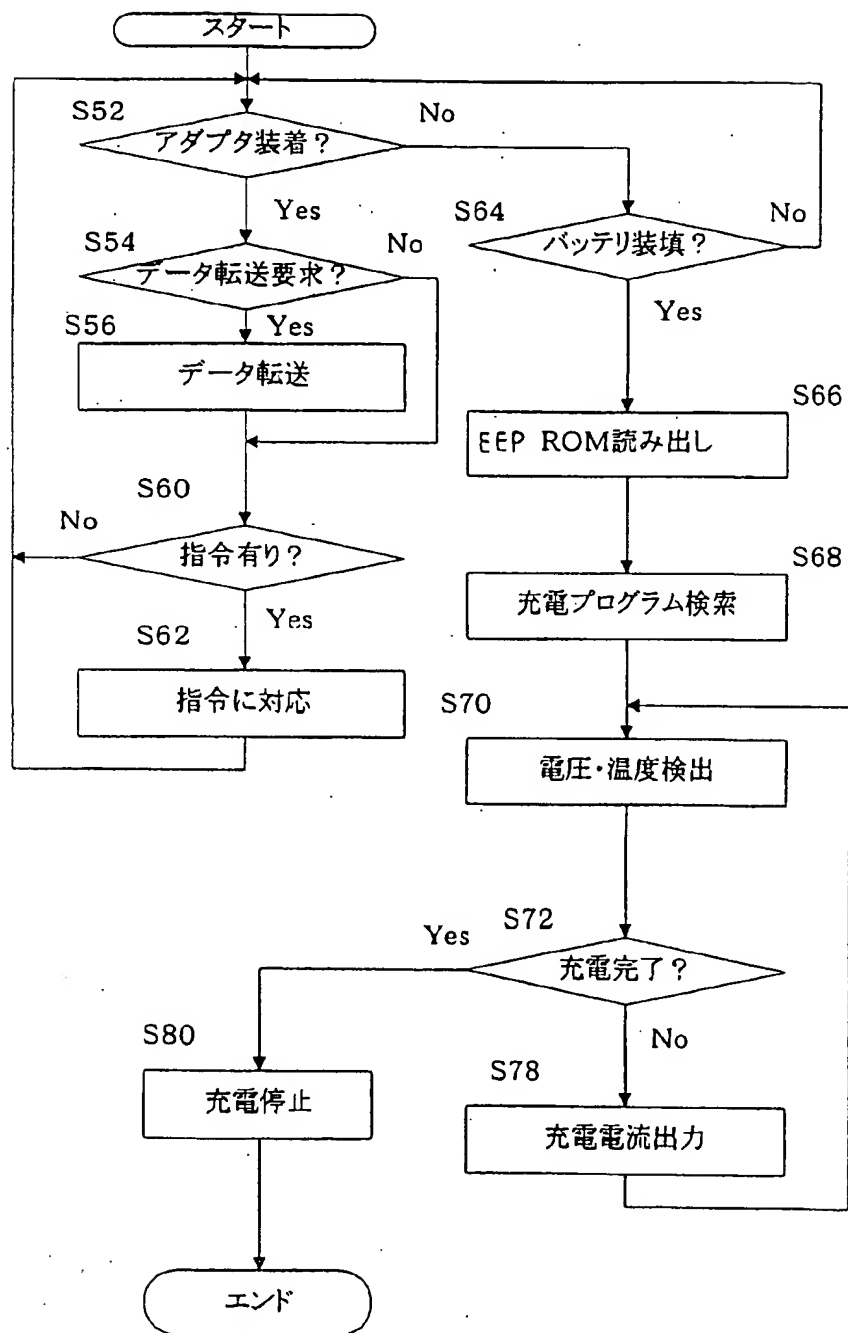
6/46

FIG.6



7/46

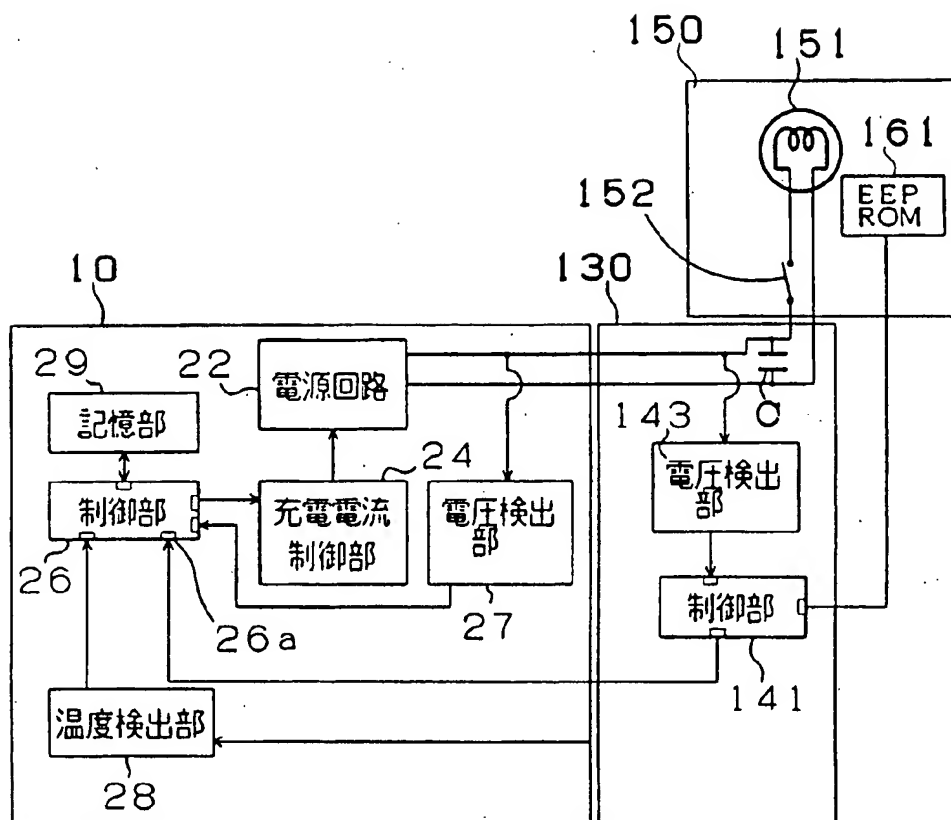
FIG. 7





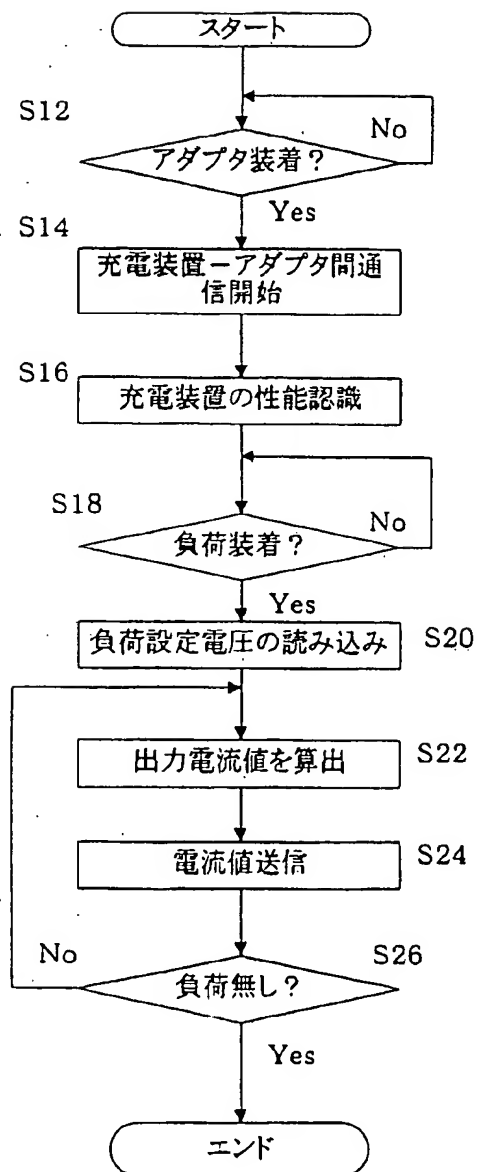
9/46

FIG.9



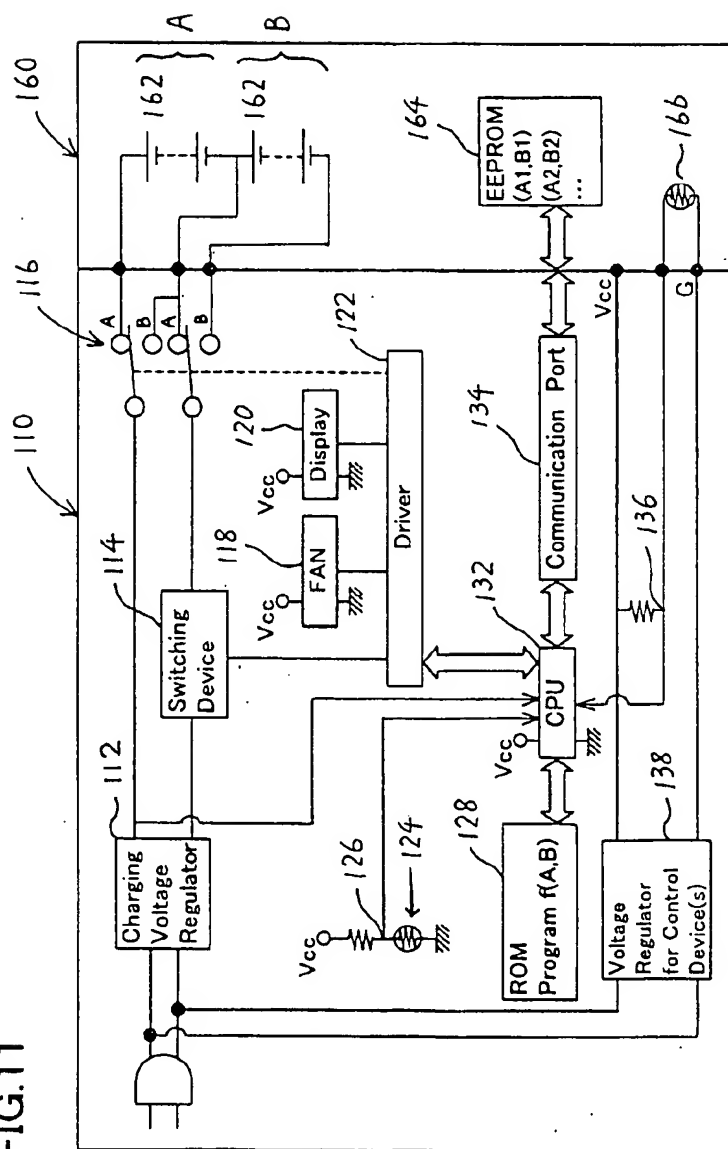
10/46

FIG.10



11/46

FIG.11





12/46

FIG.12

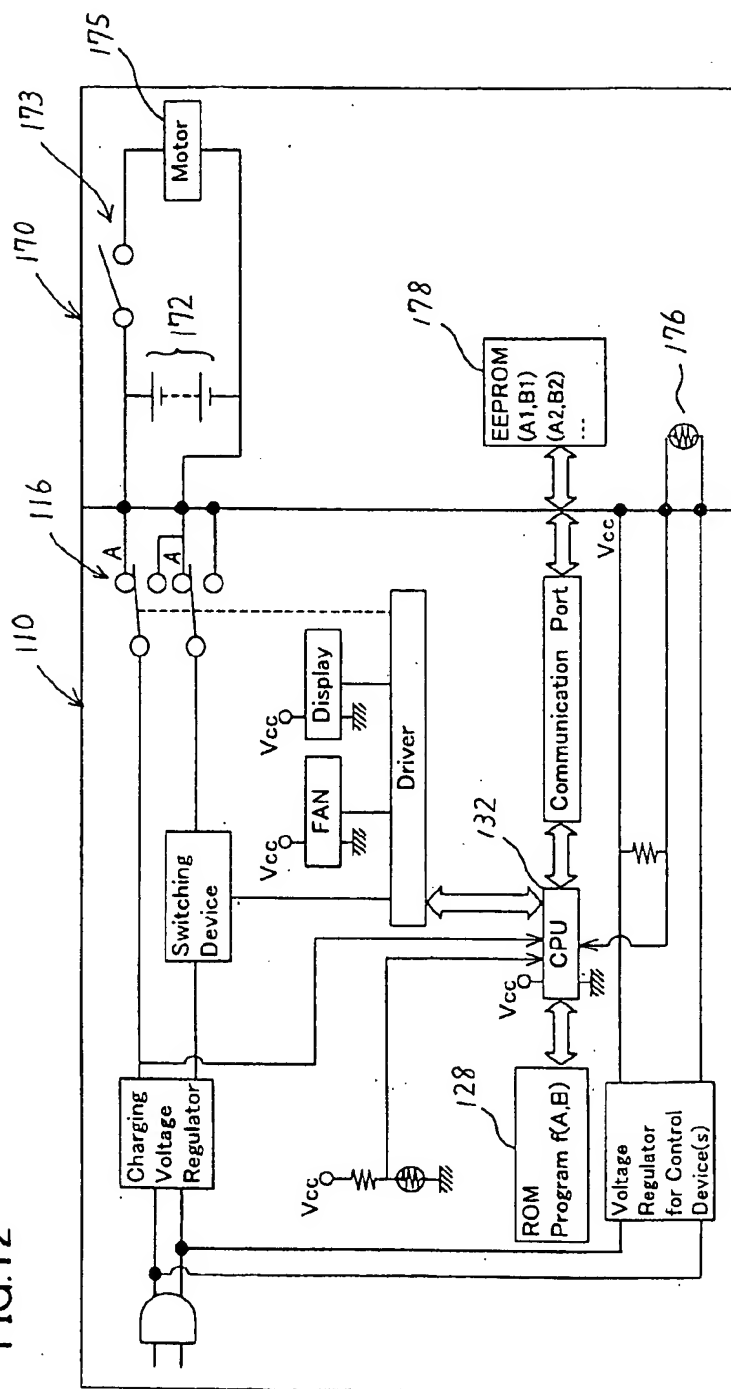


FIG. 13

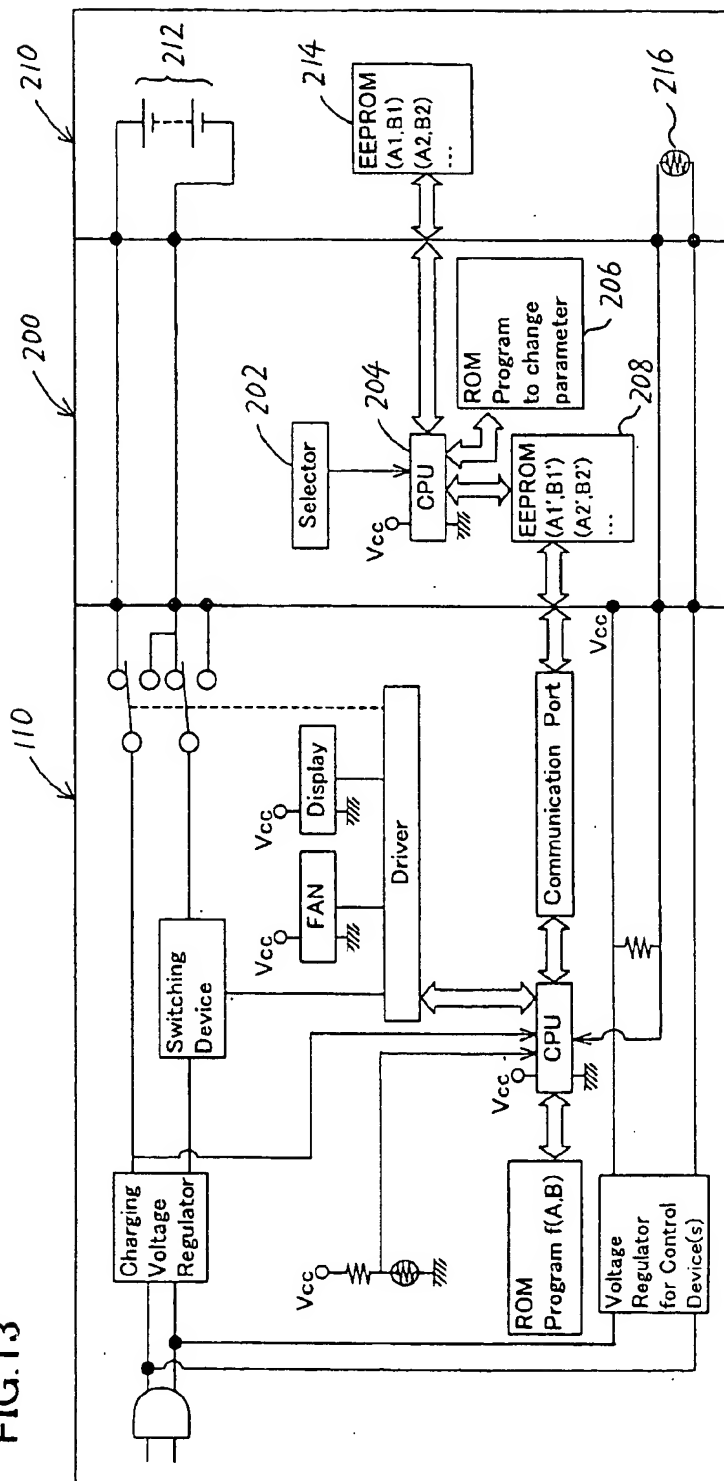


FIG.14

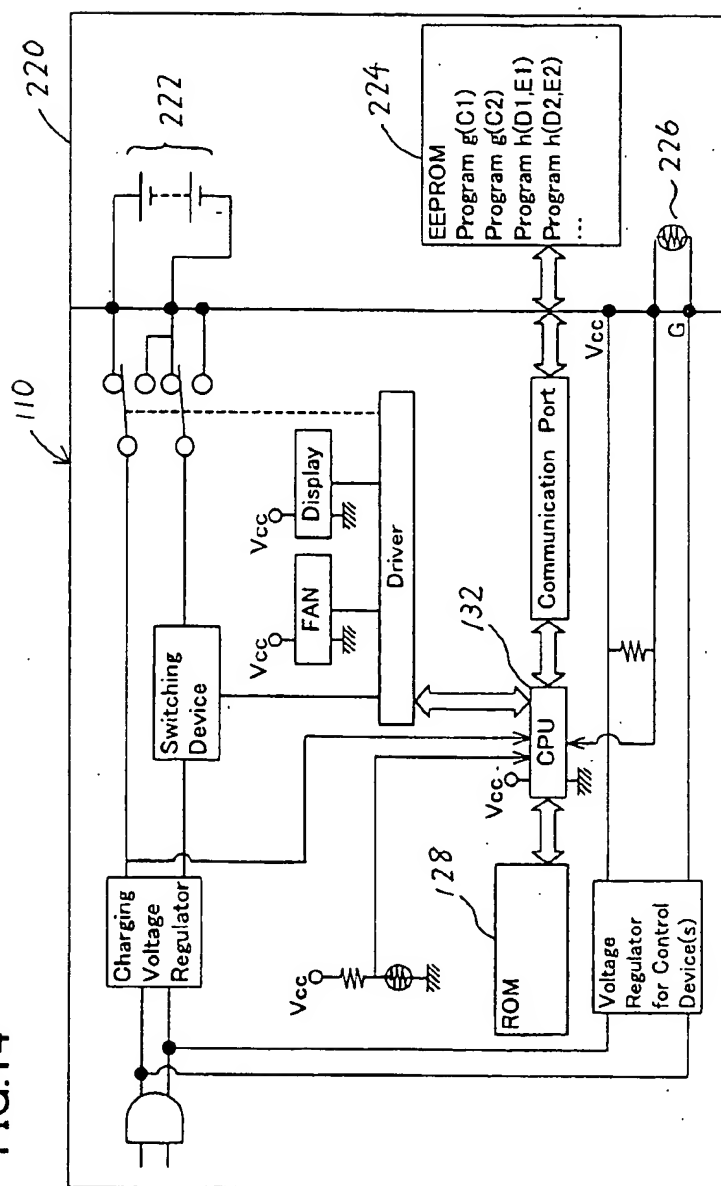


FIG. 15

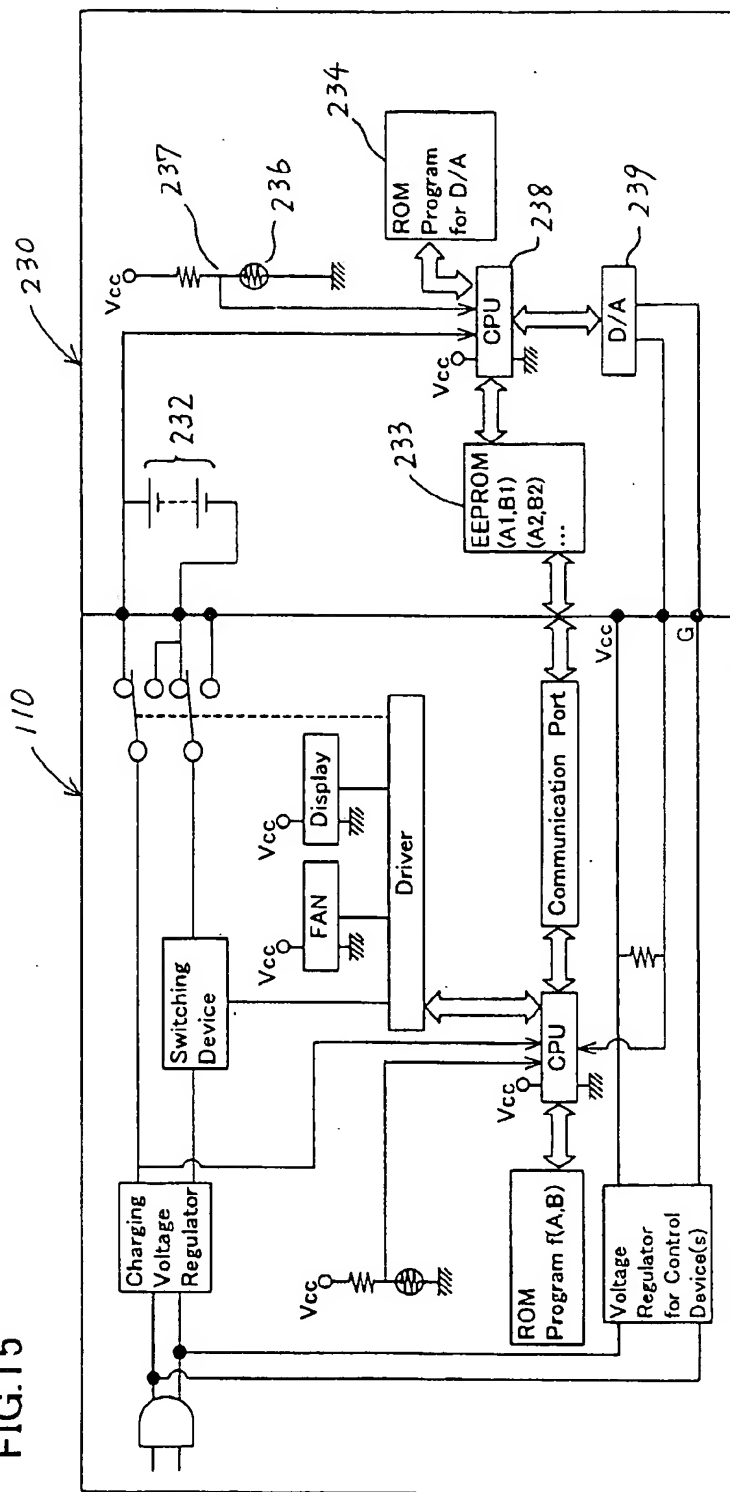


FIG. 16

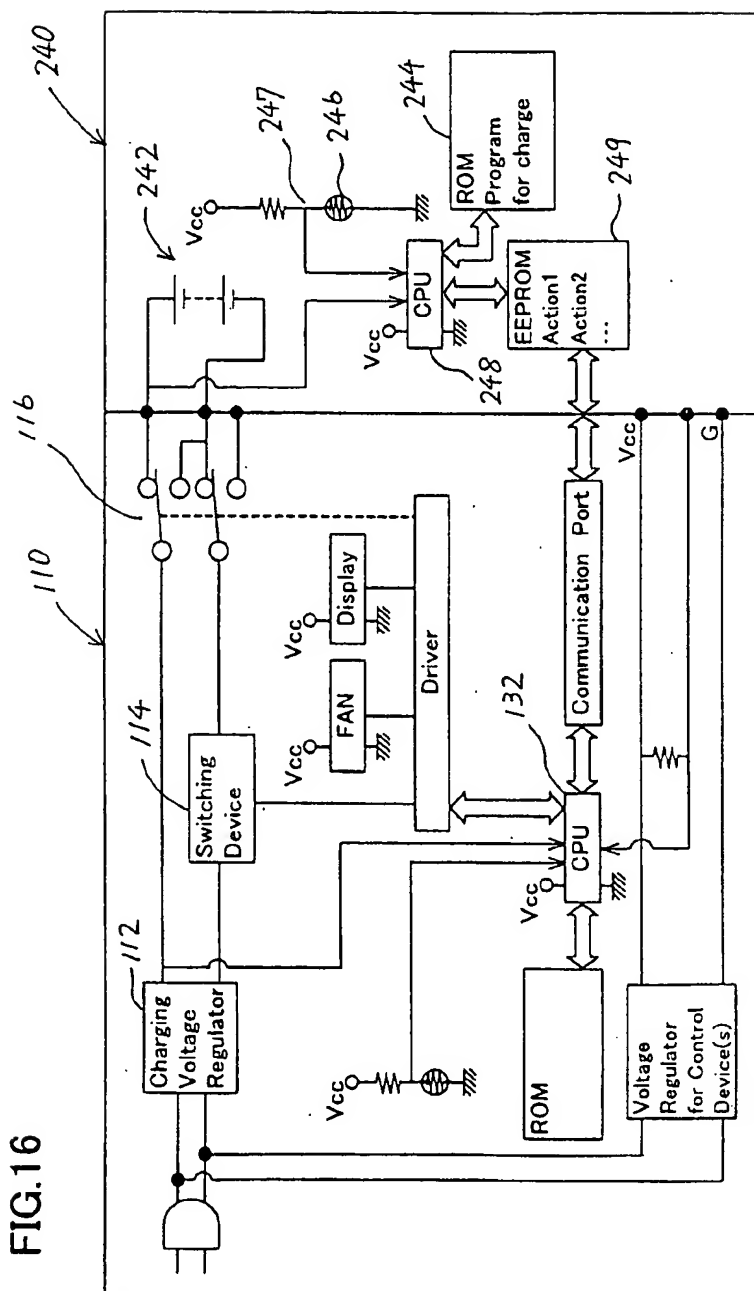
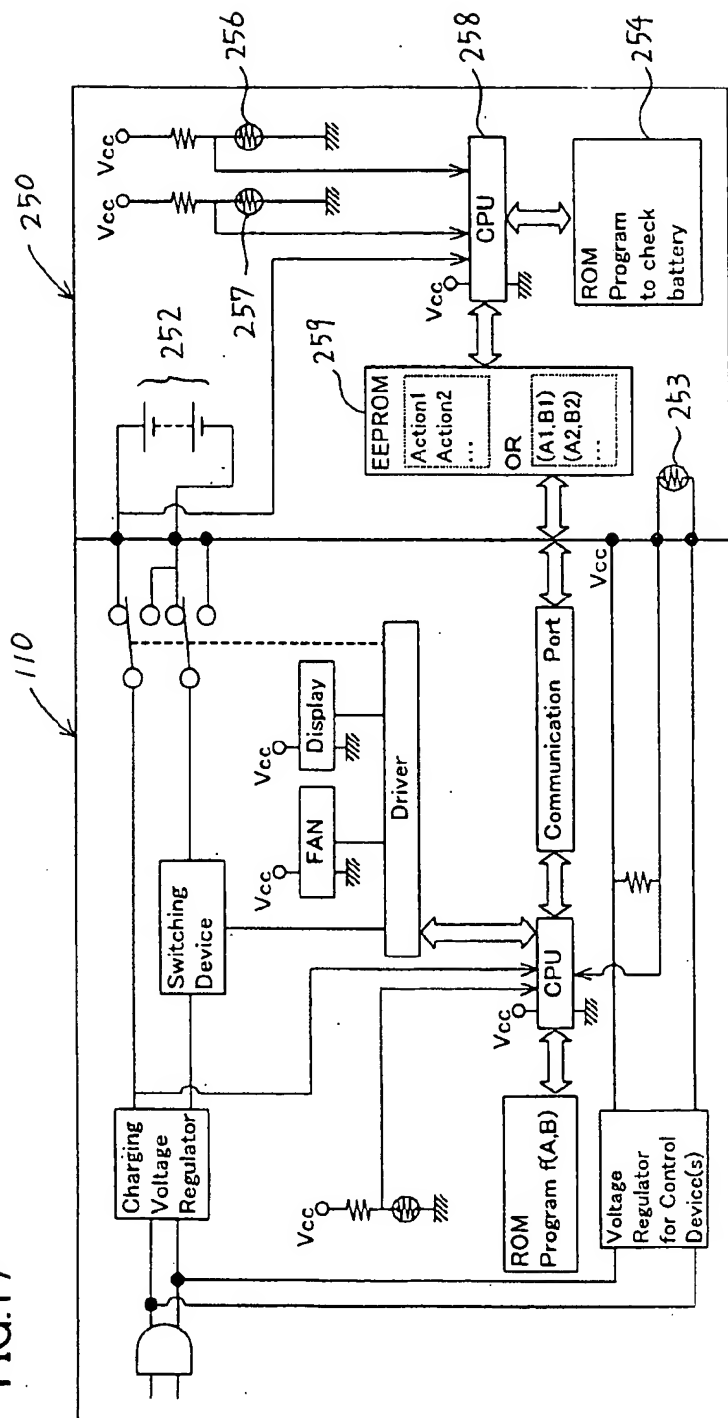


FIG.17



18/46

FIG.18

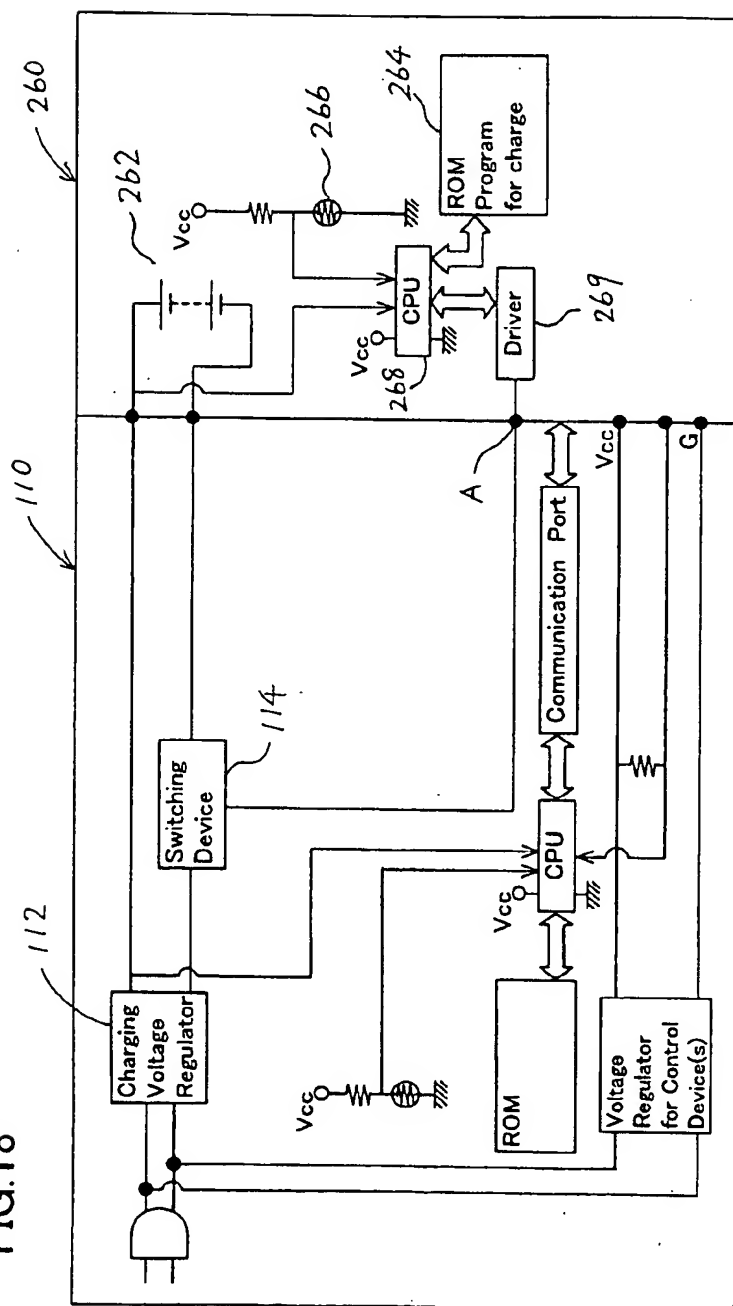


FIG.19

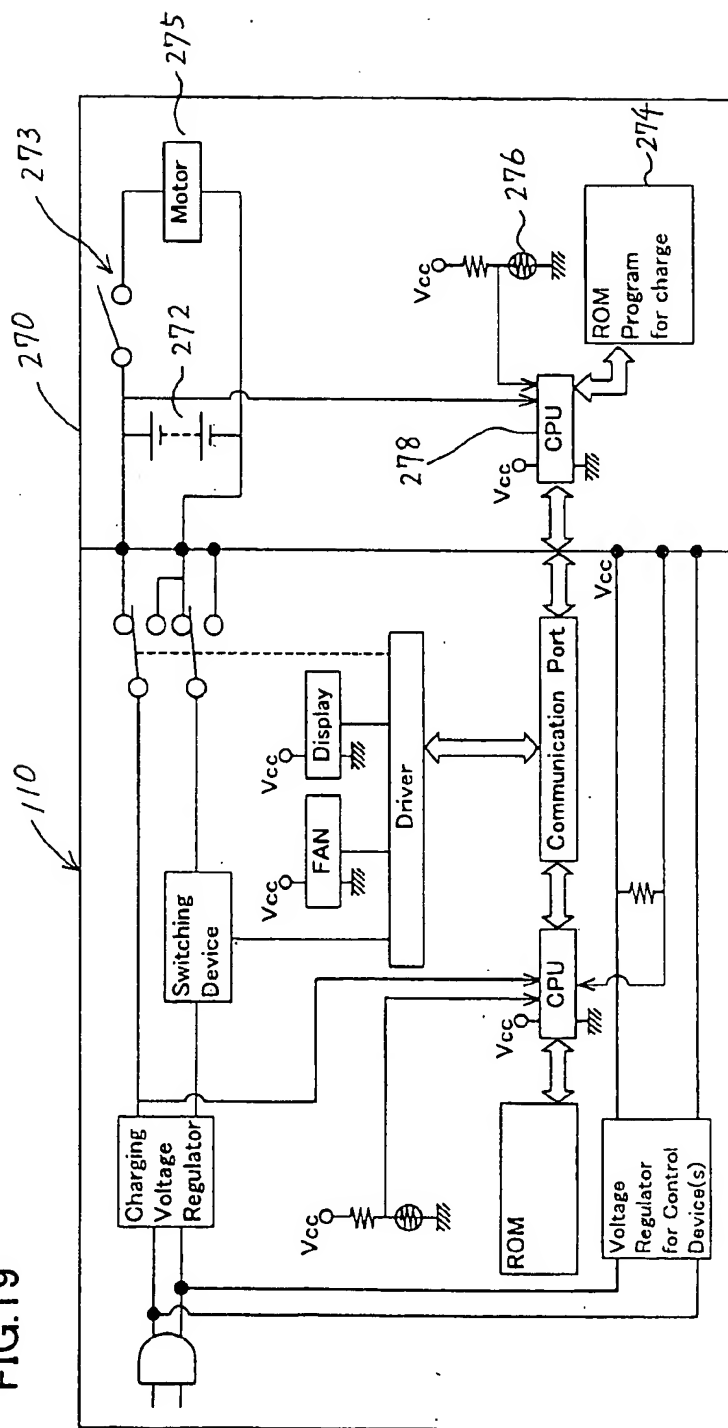




FIG.20

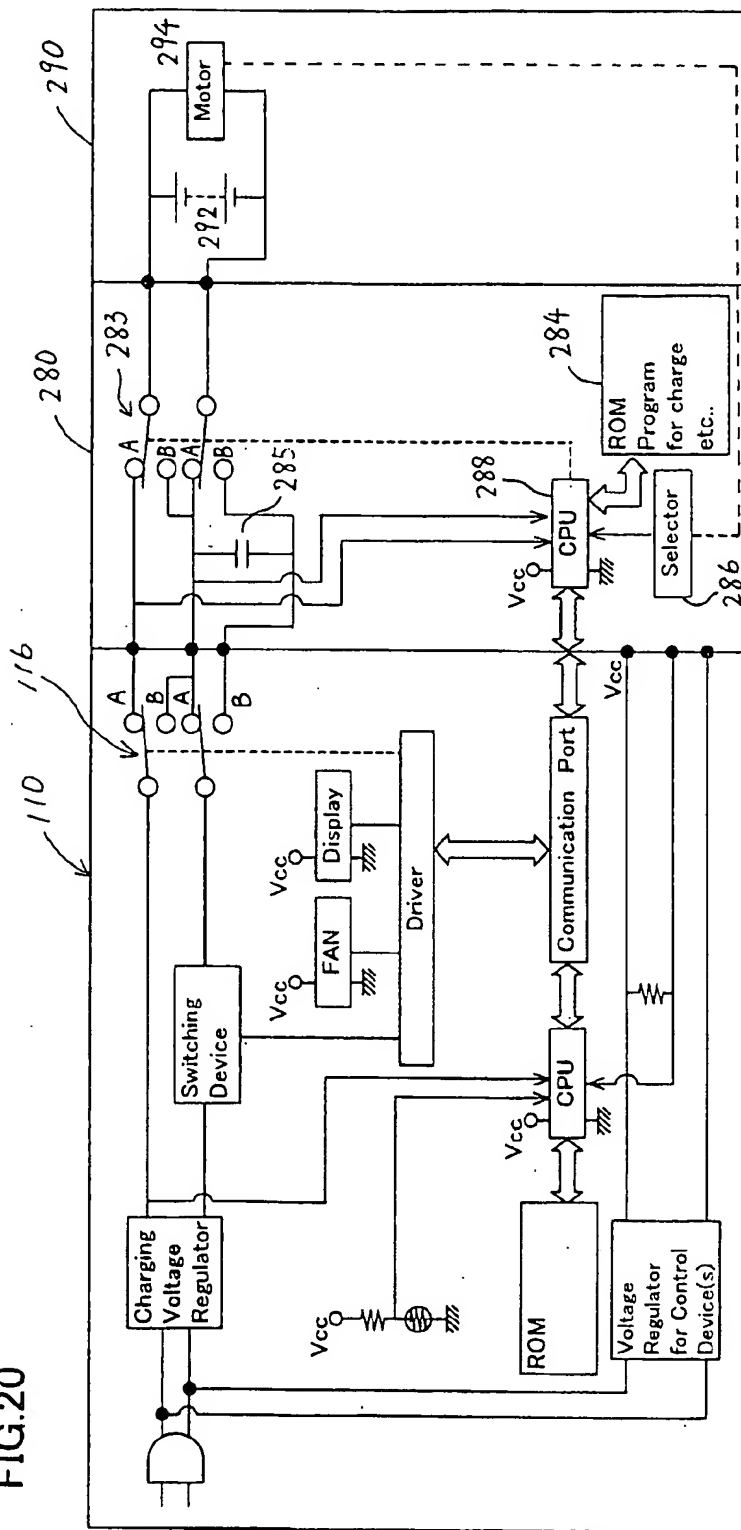


FIG.21

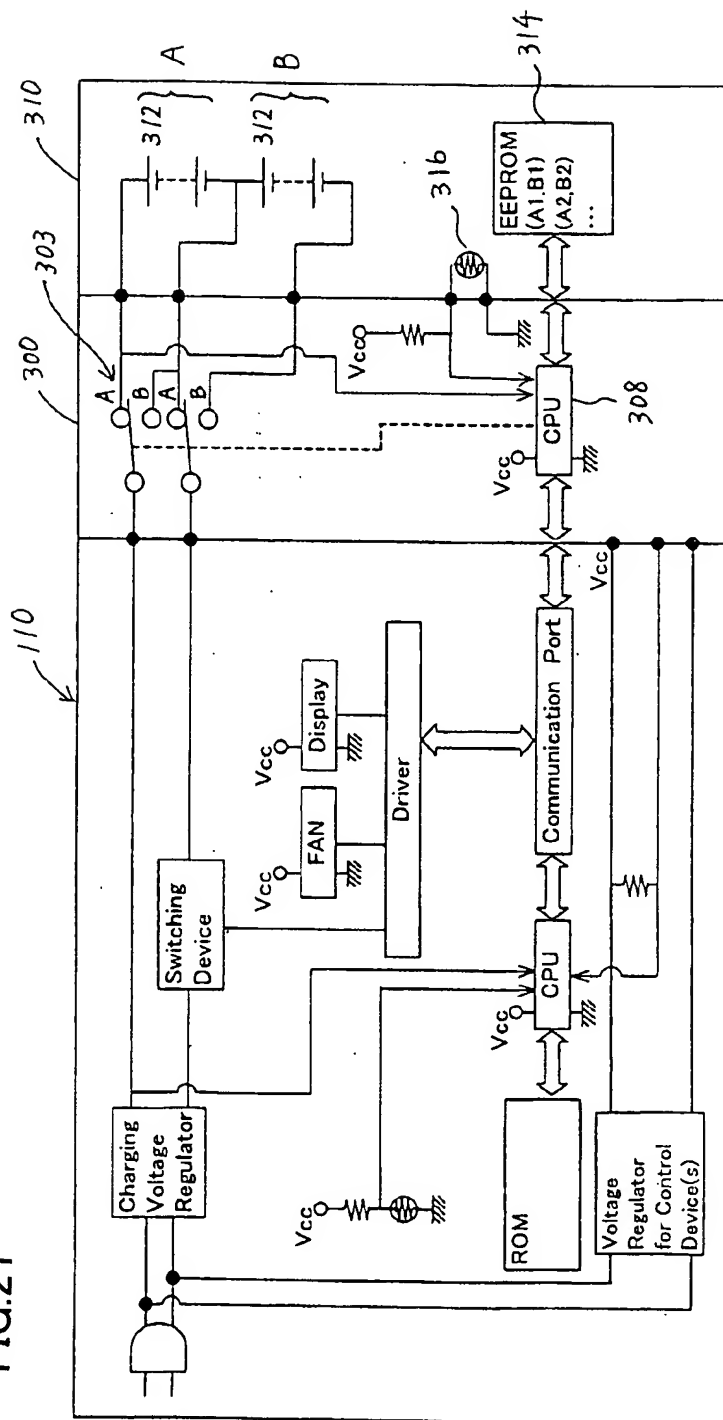


FIG. 22

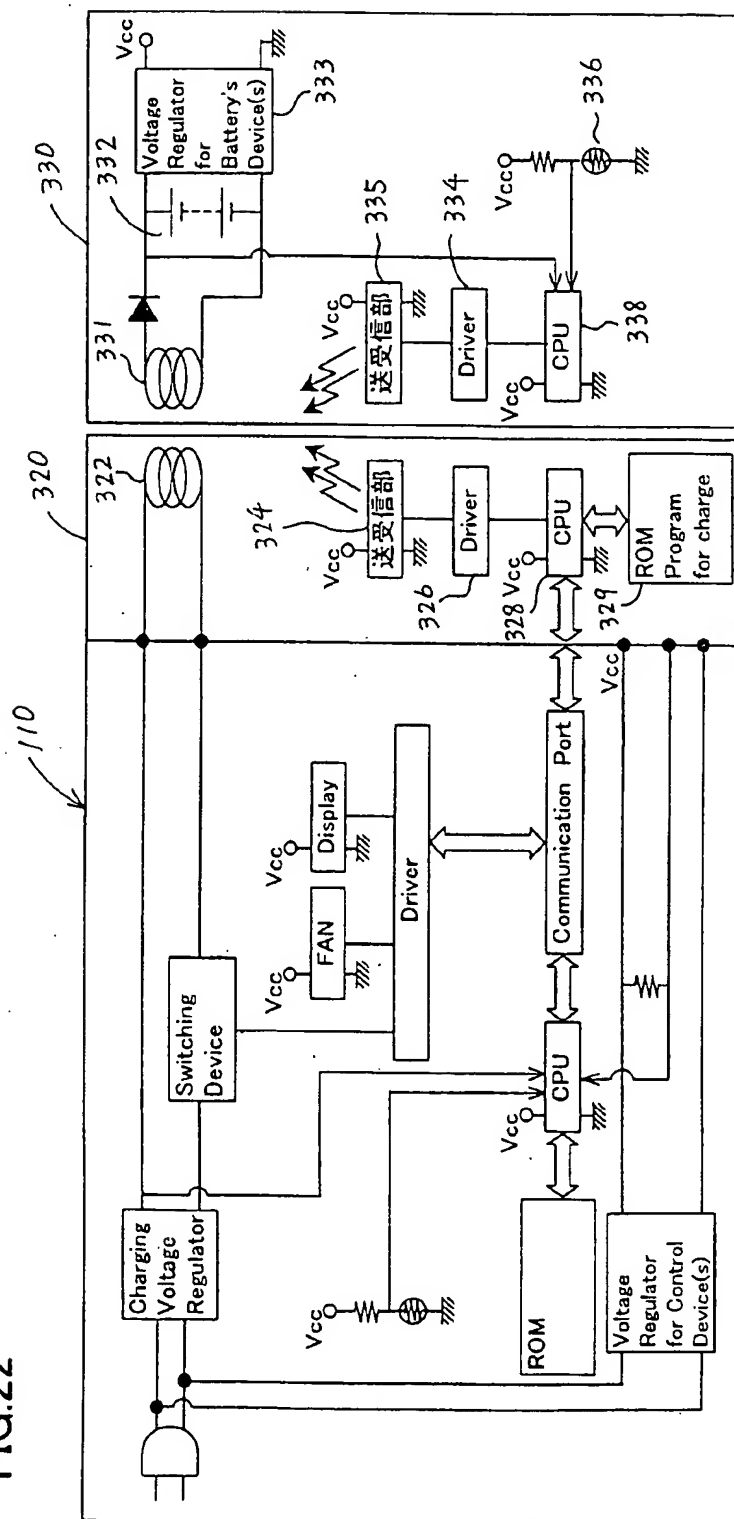
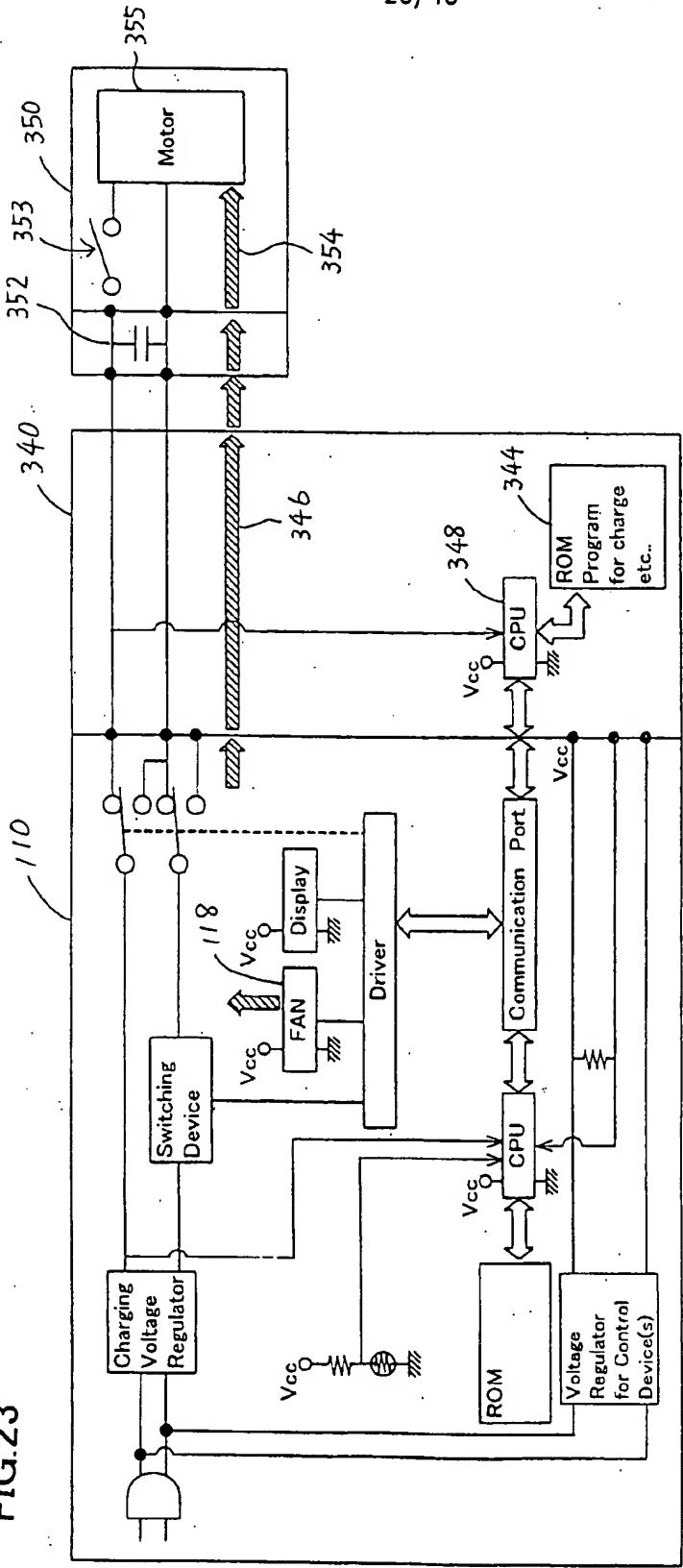
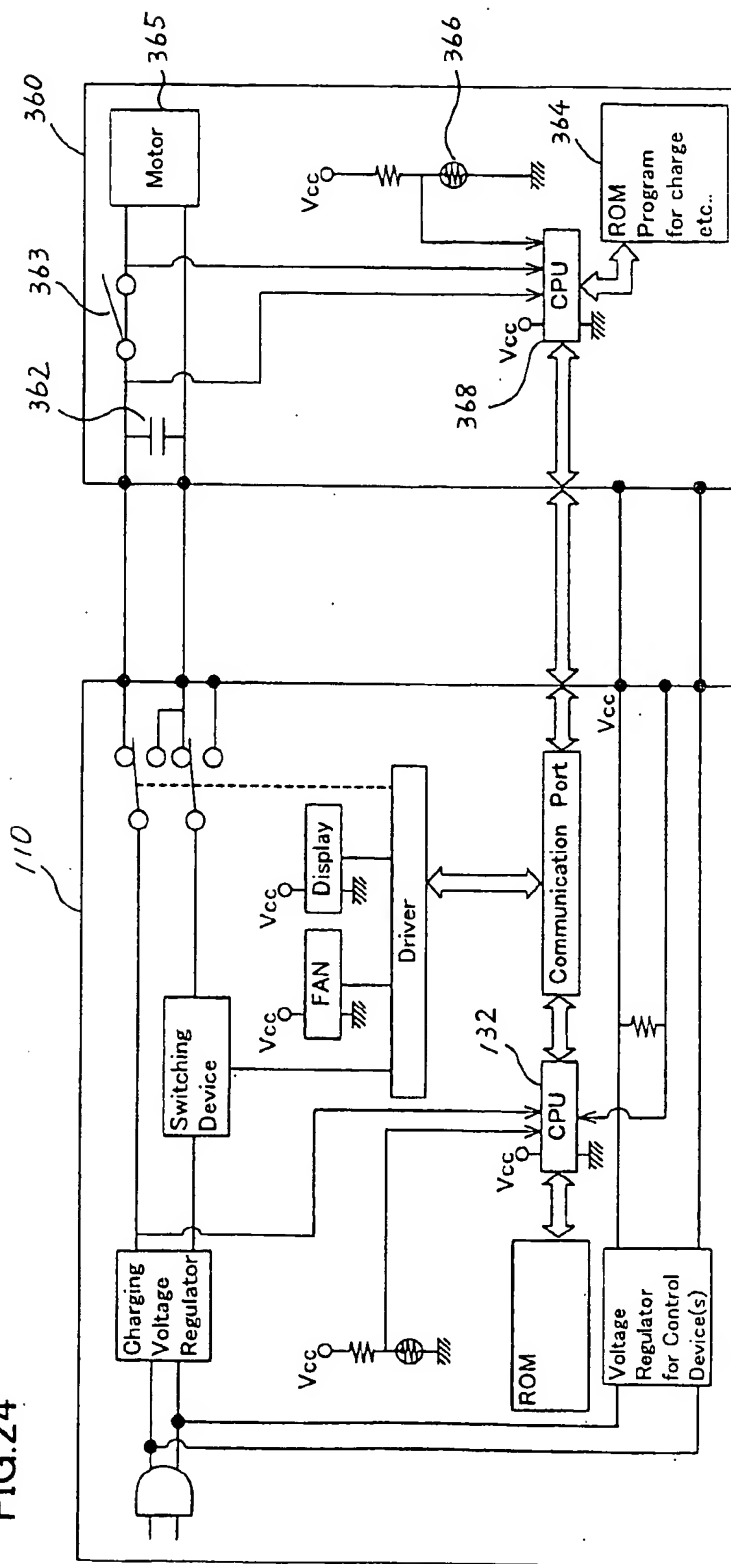


FIG.23



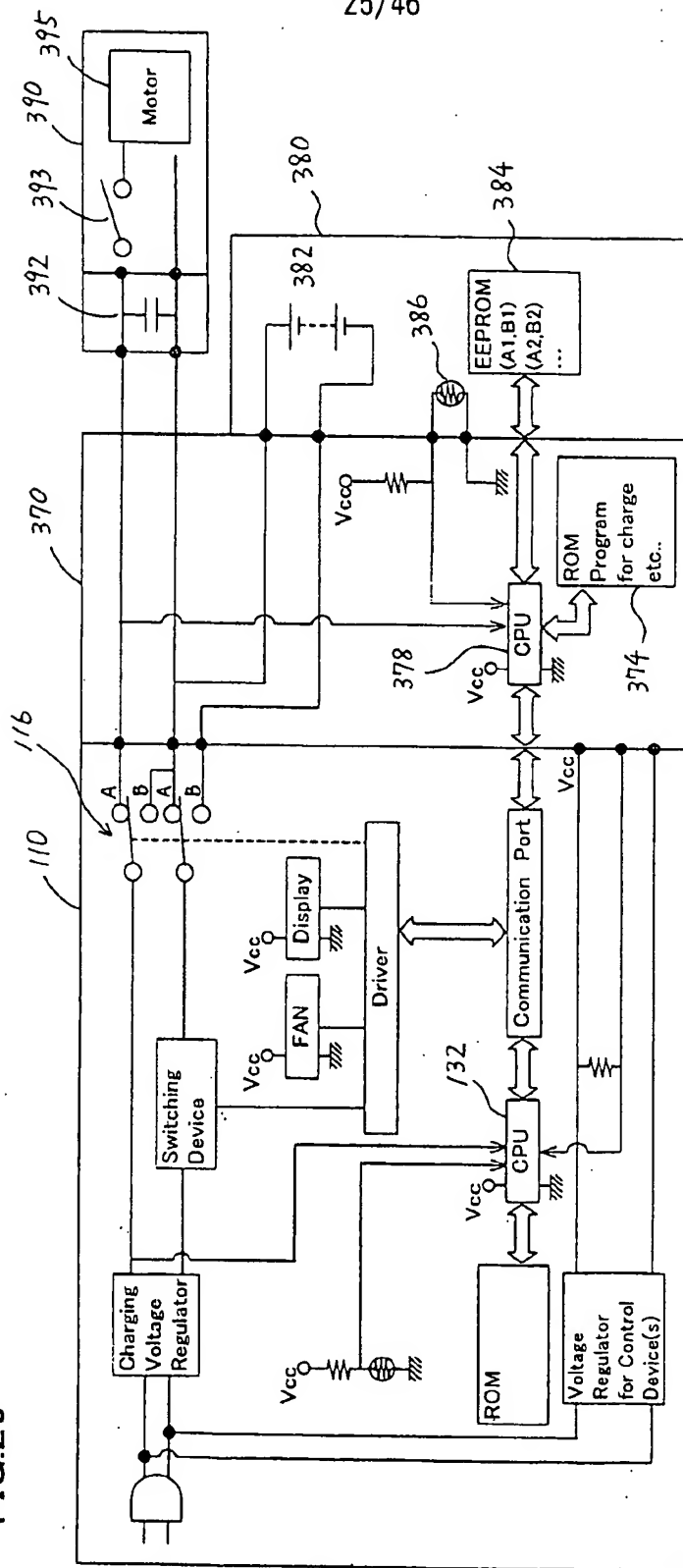
24/46

FIG.24



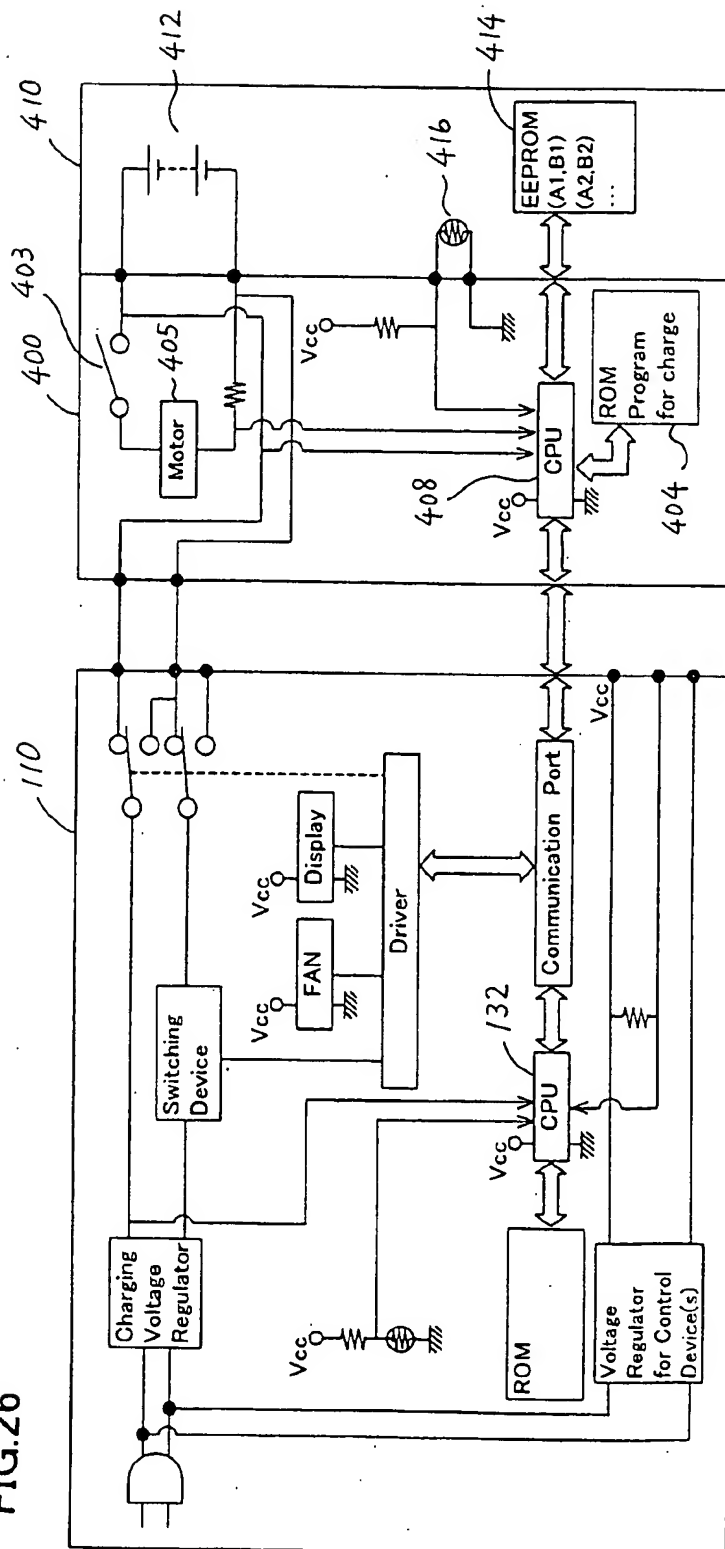
25/46

FIG.25



26/46

FIG.26



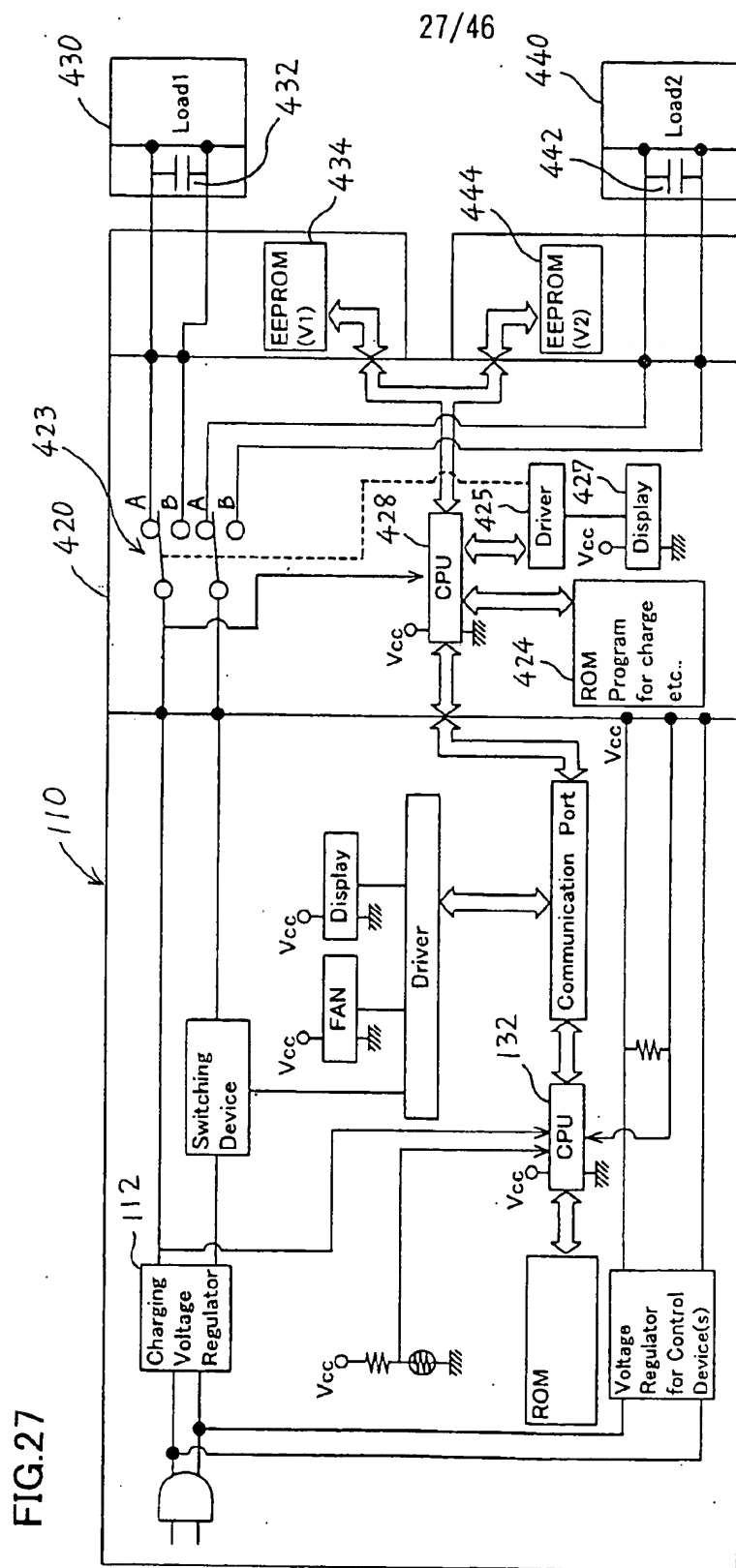




FIG.28

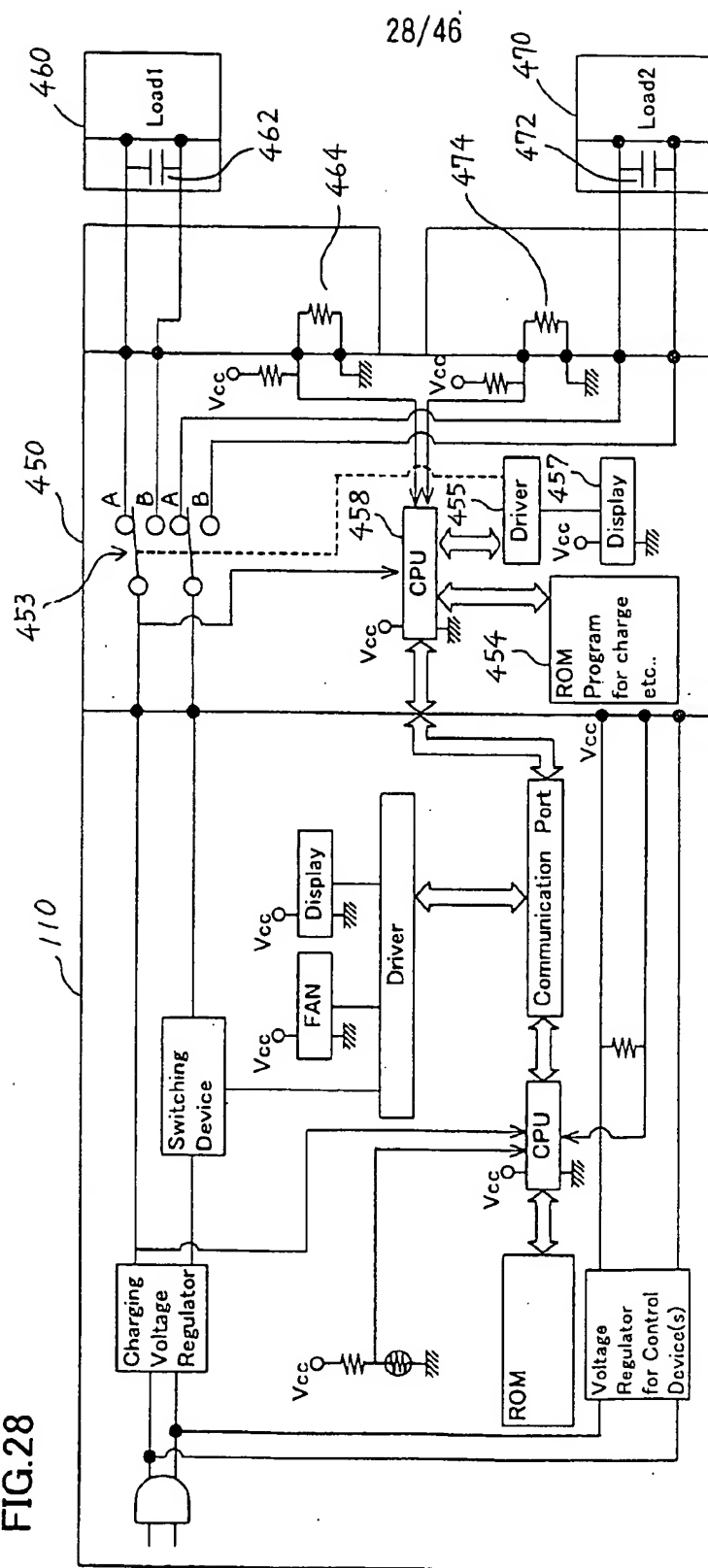


FIG.29

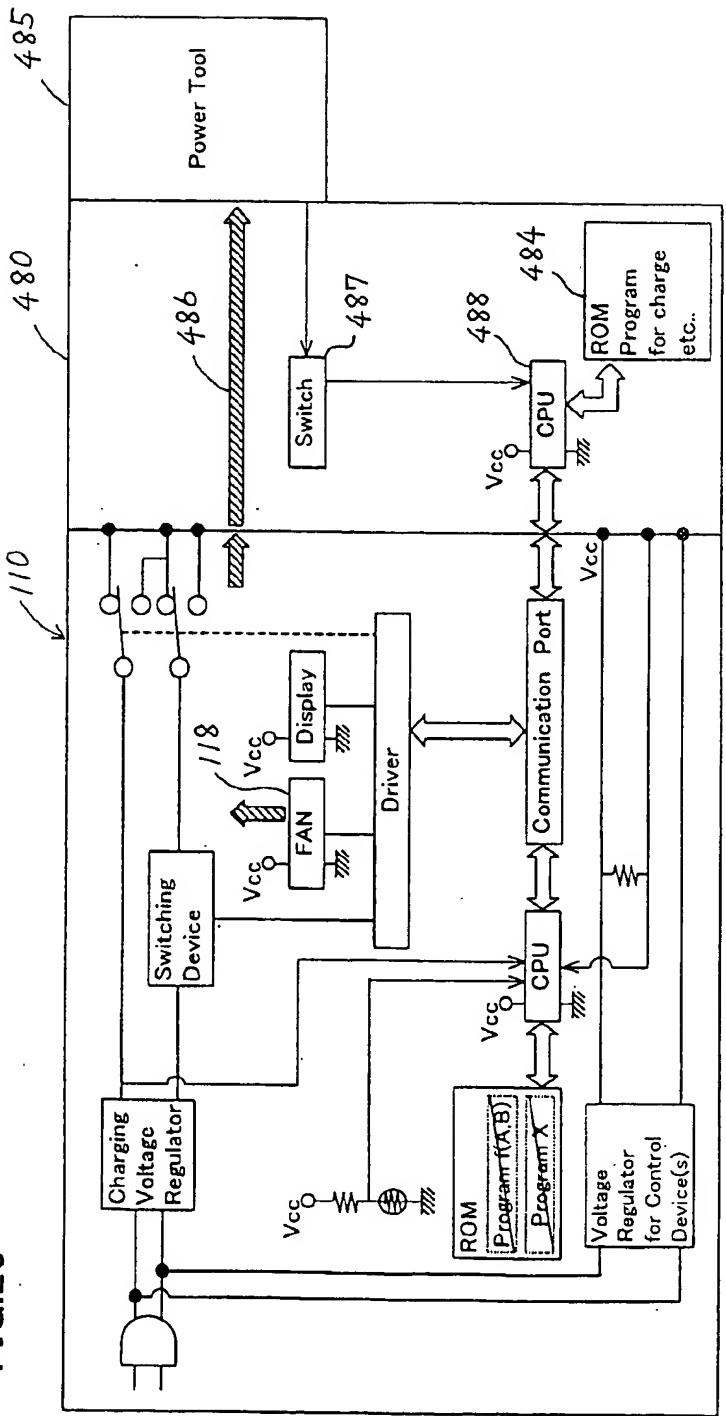
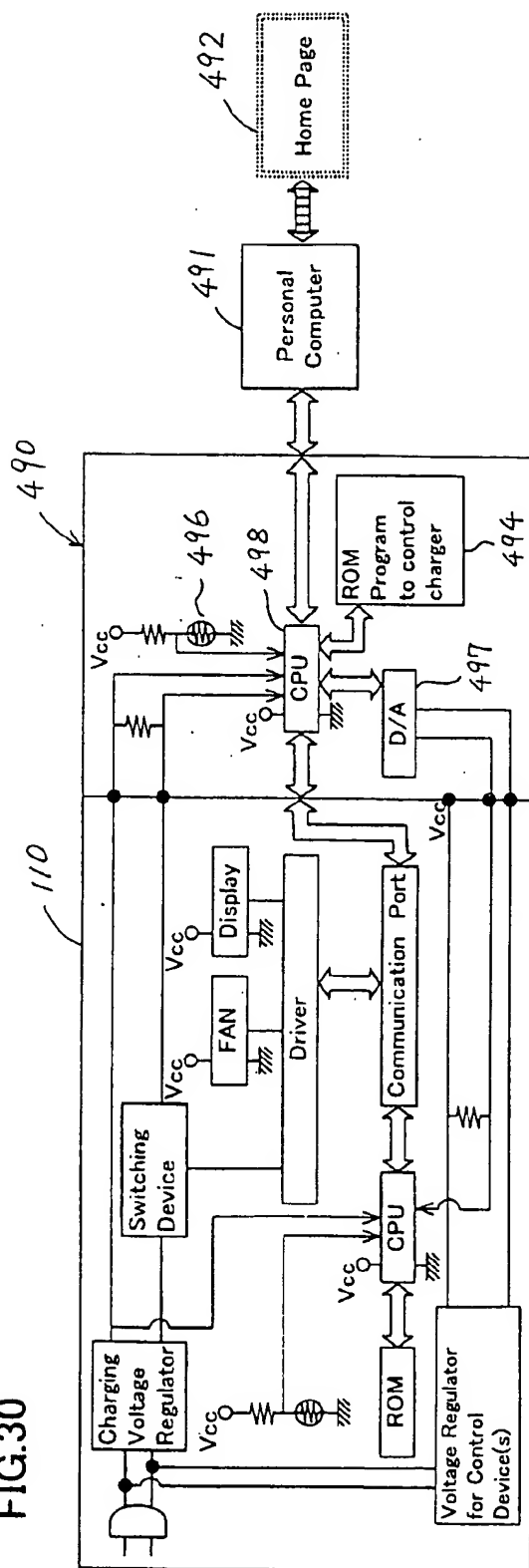


FIG. 30



31/46

FIG.31

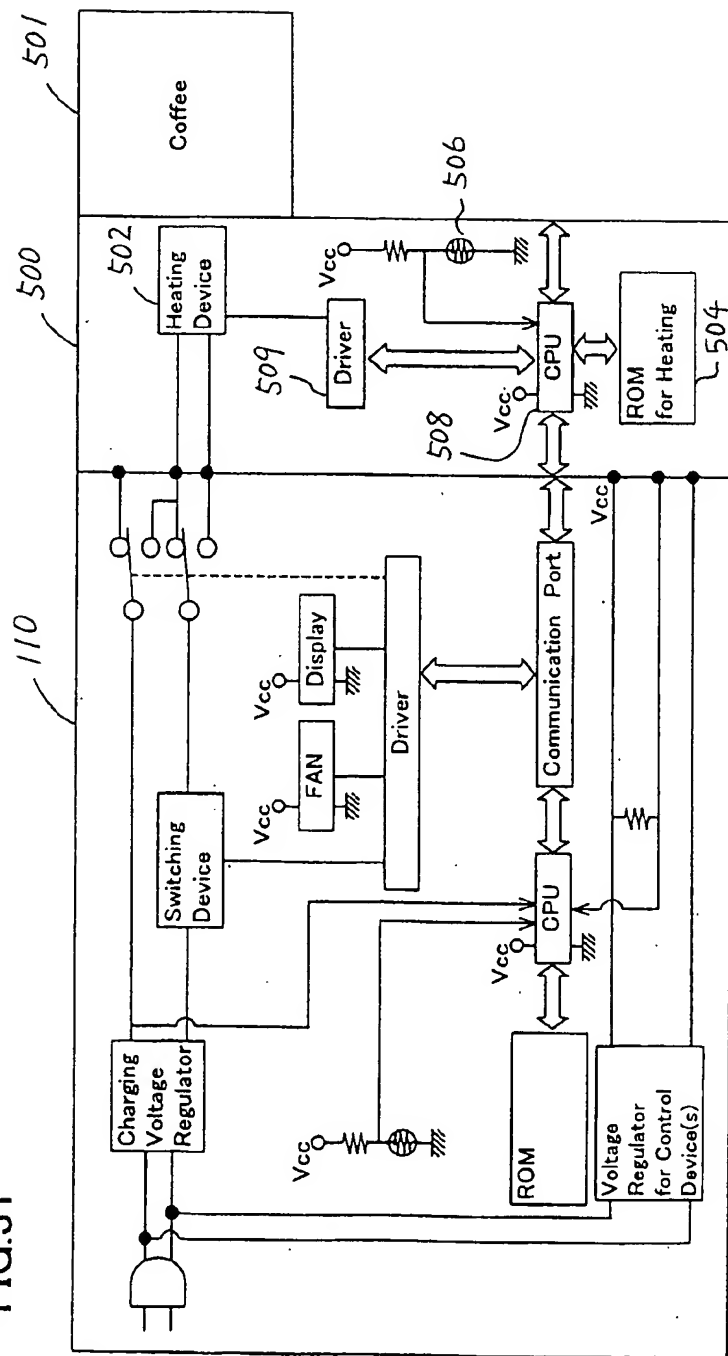
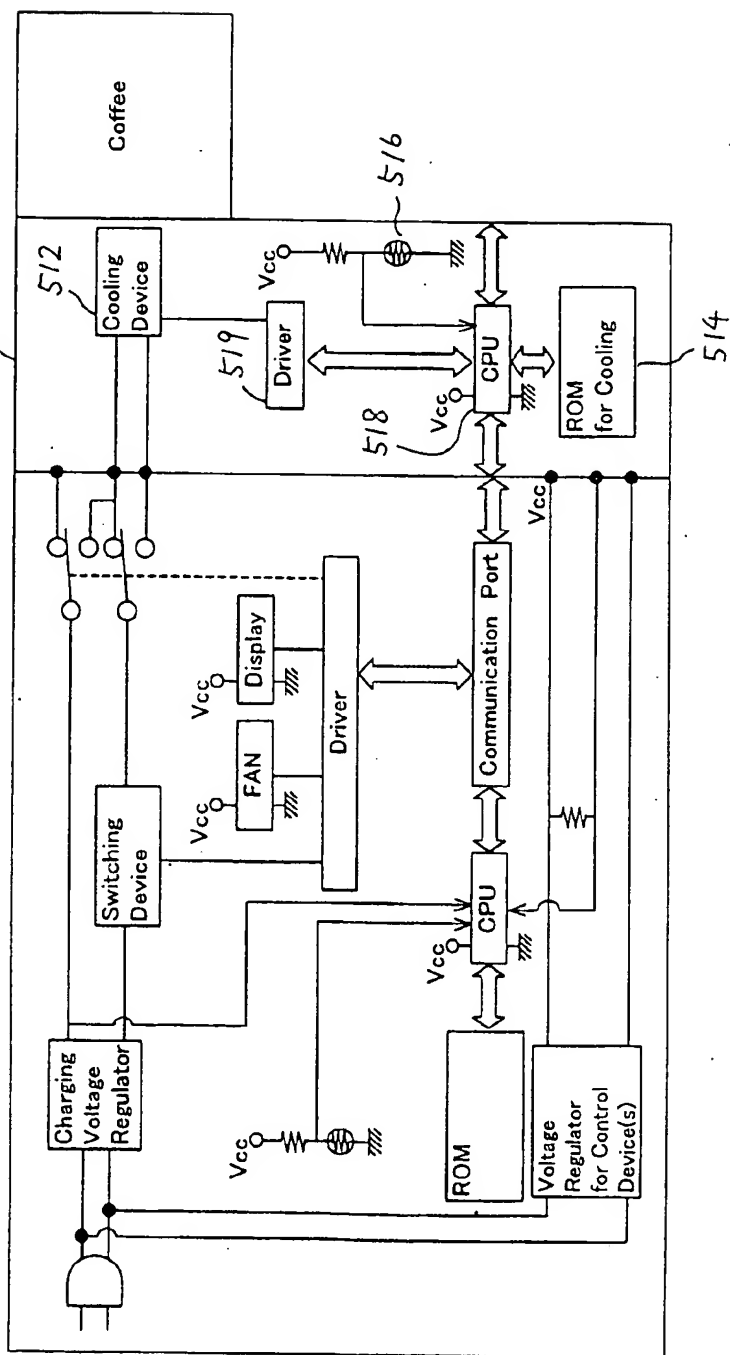
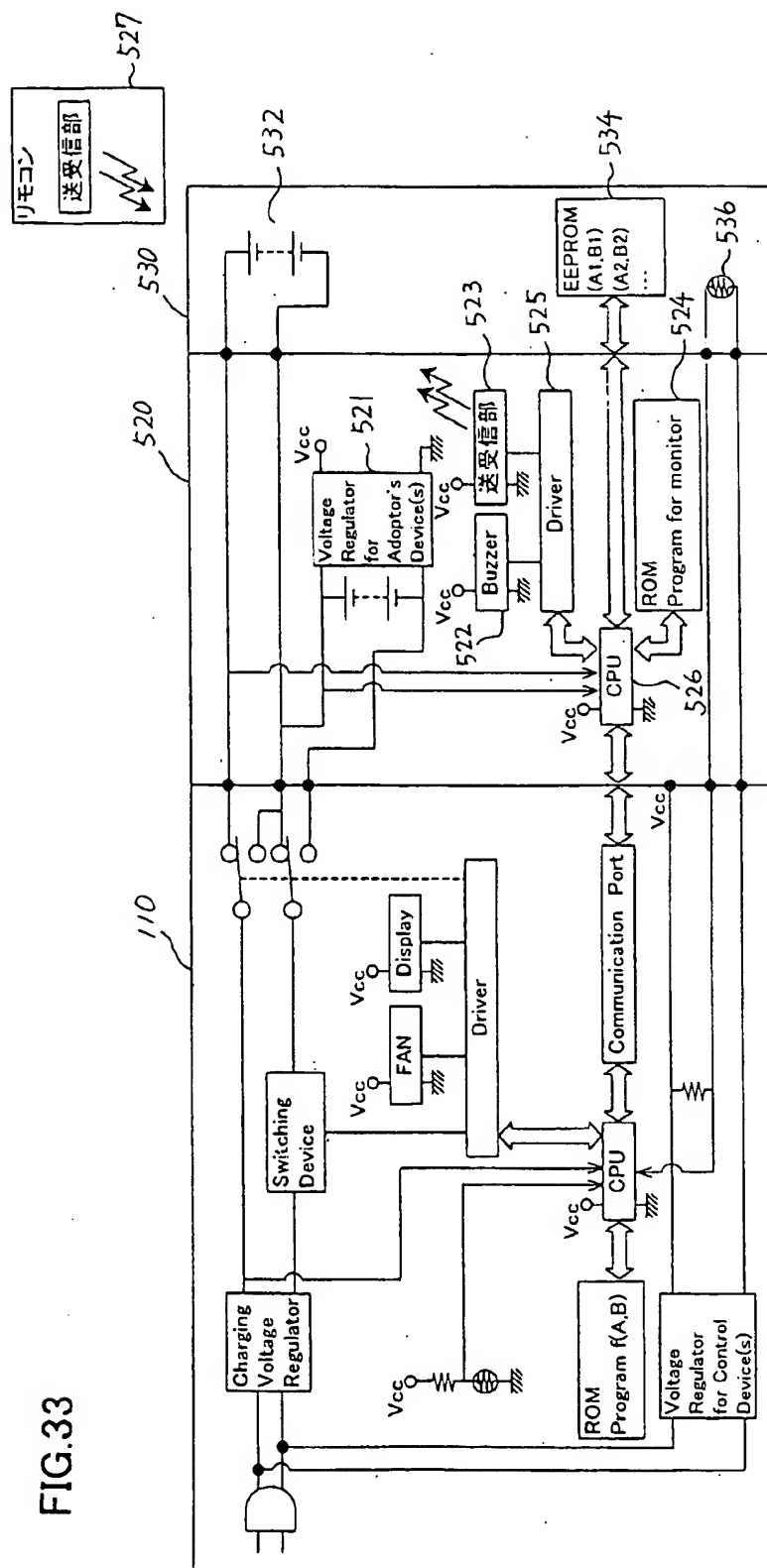


FIG.32



**FIG. 33**



34/46

FIG. 34

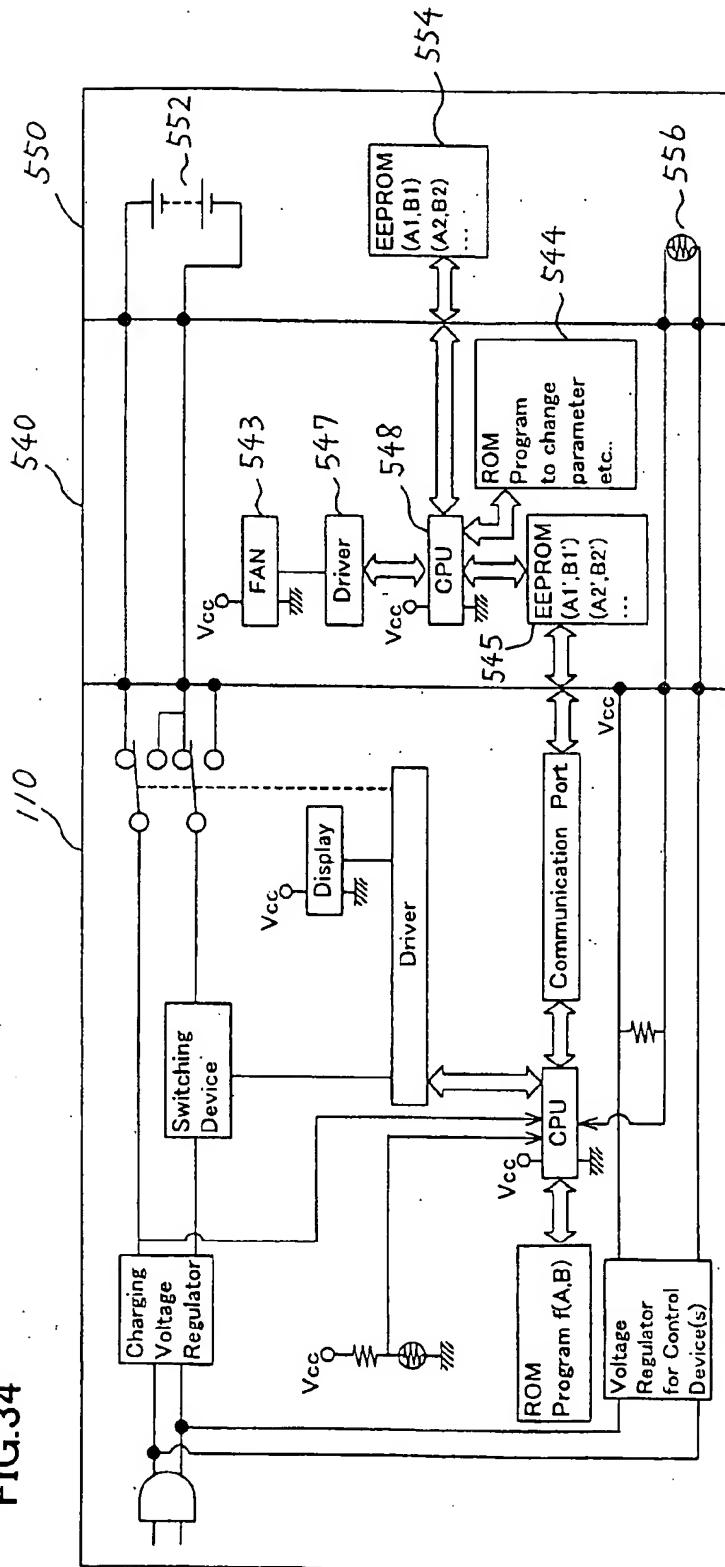
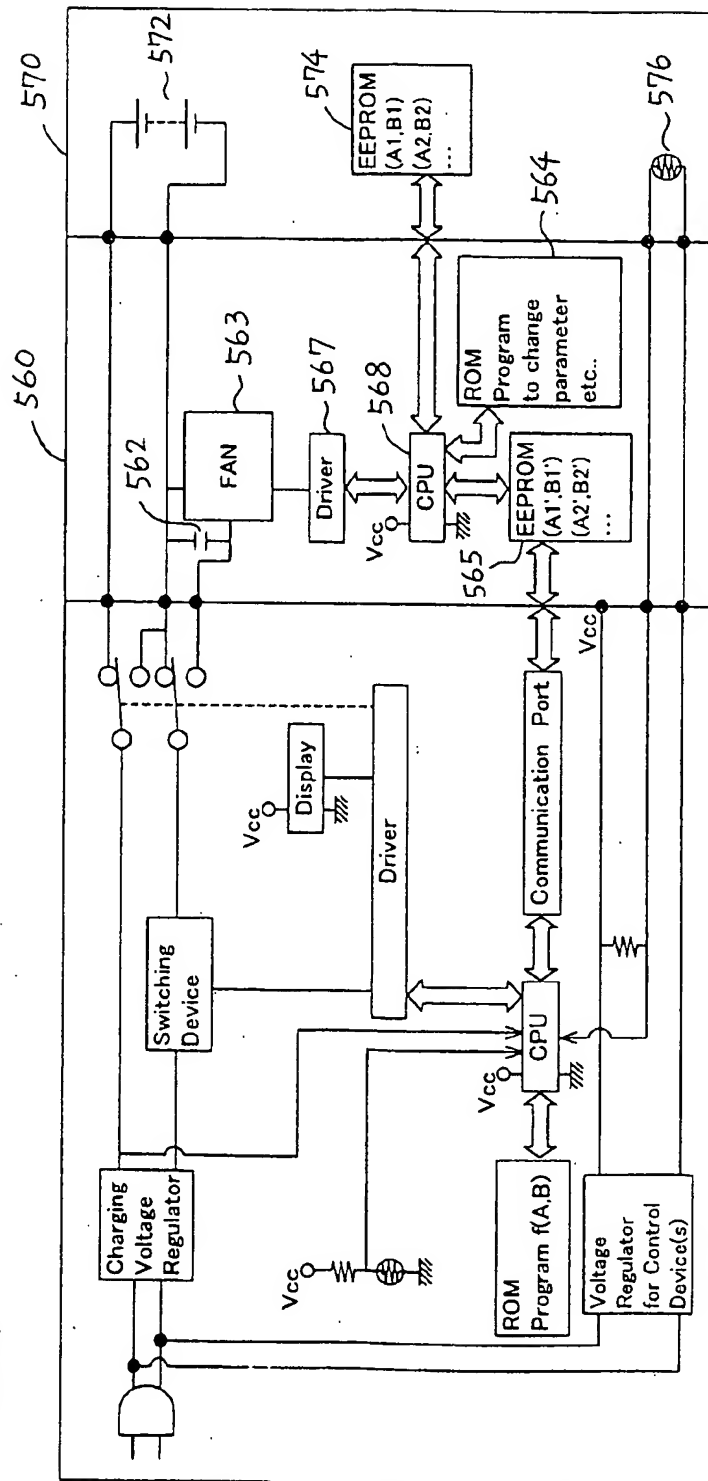


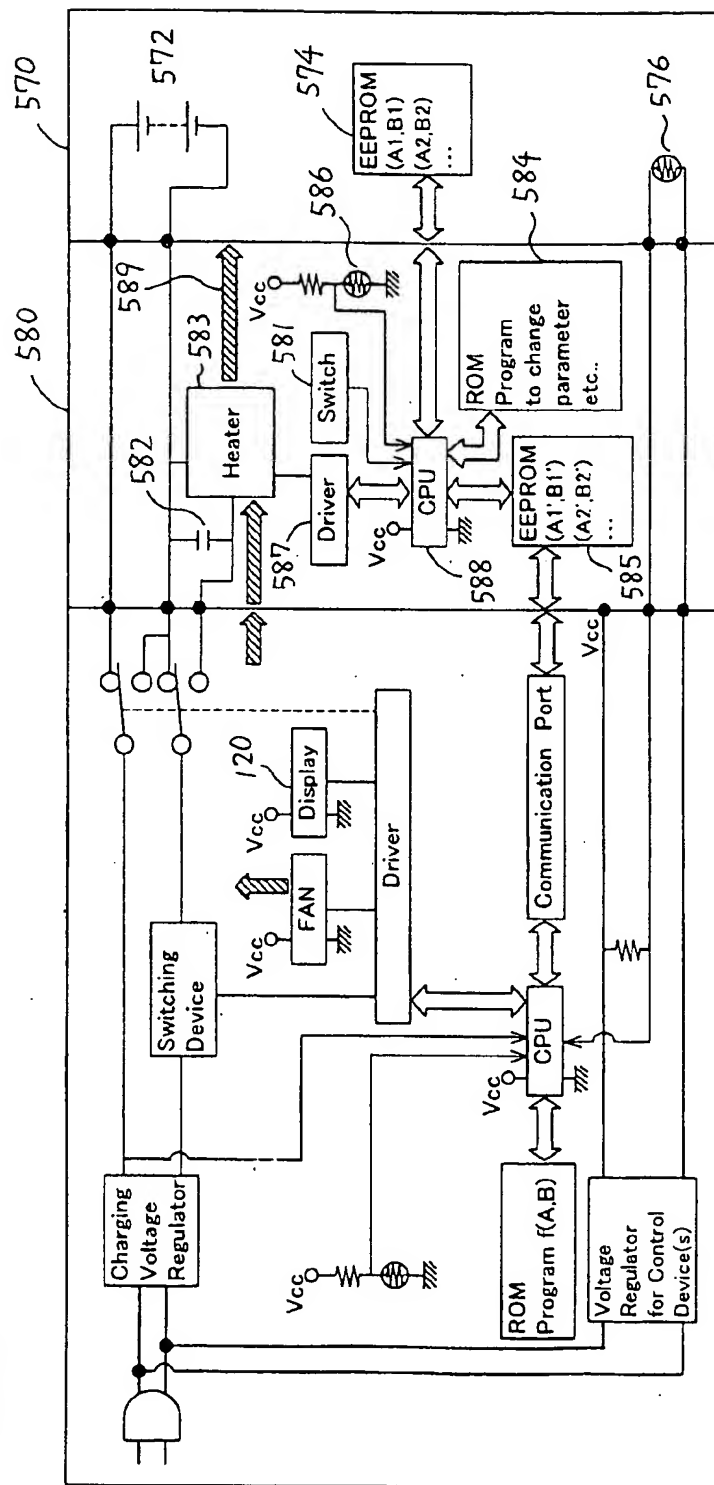
FIG. 35





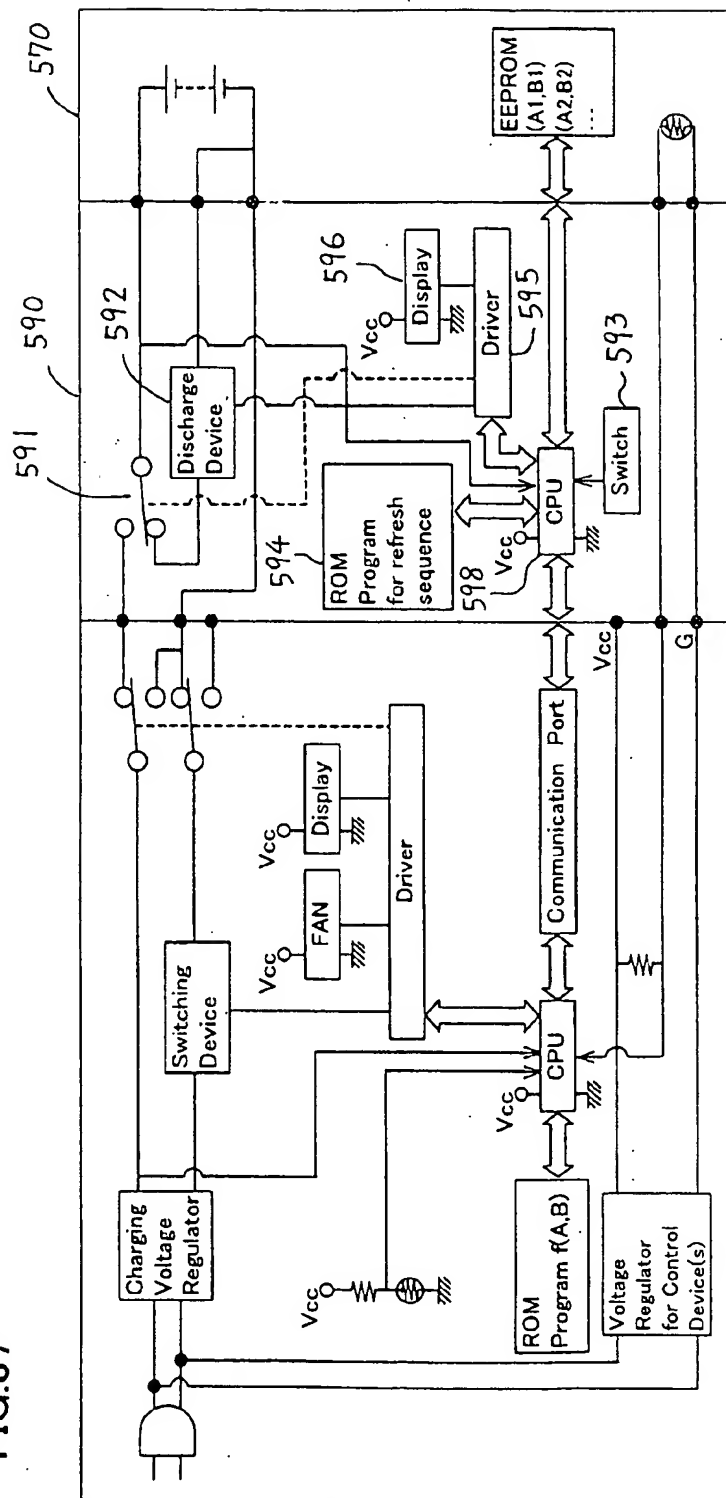
36/46

FIG.36

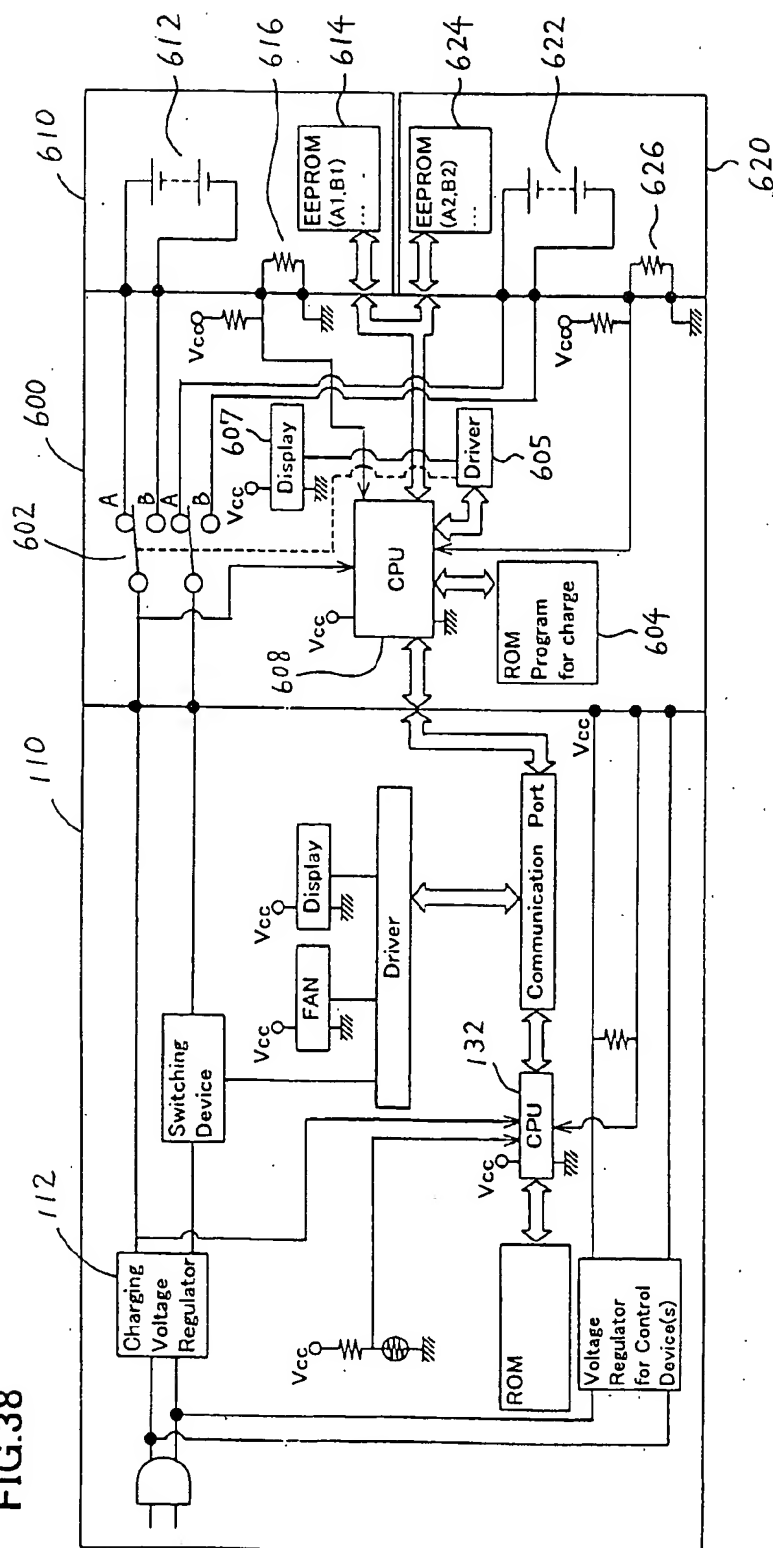


37/46

FIG.37



**FIG. 38**



39/46

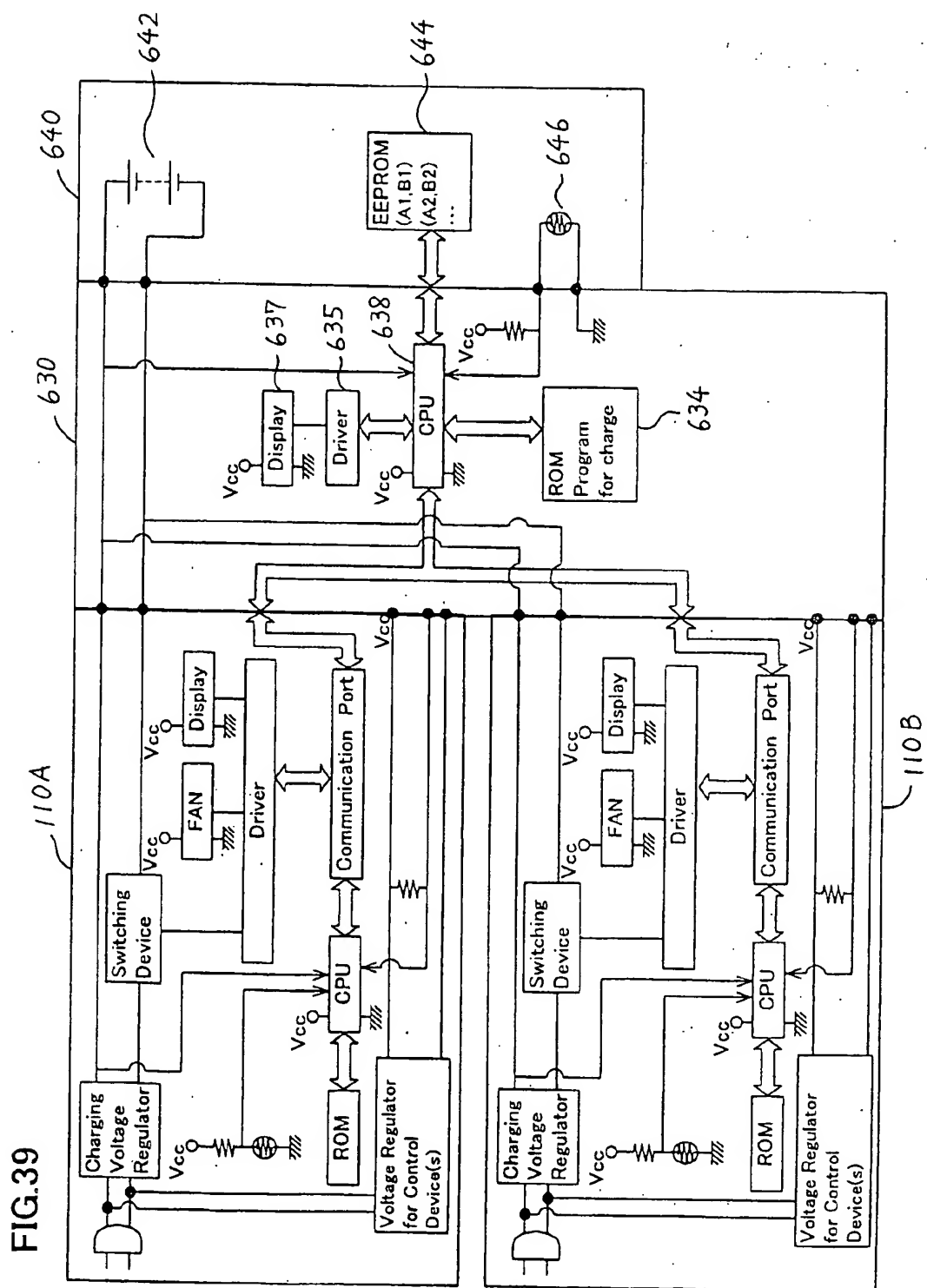


FIG.40

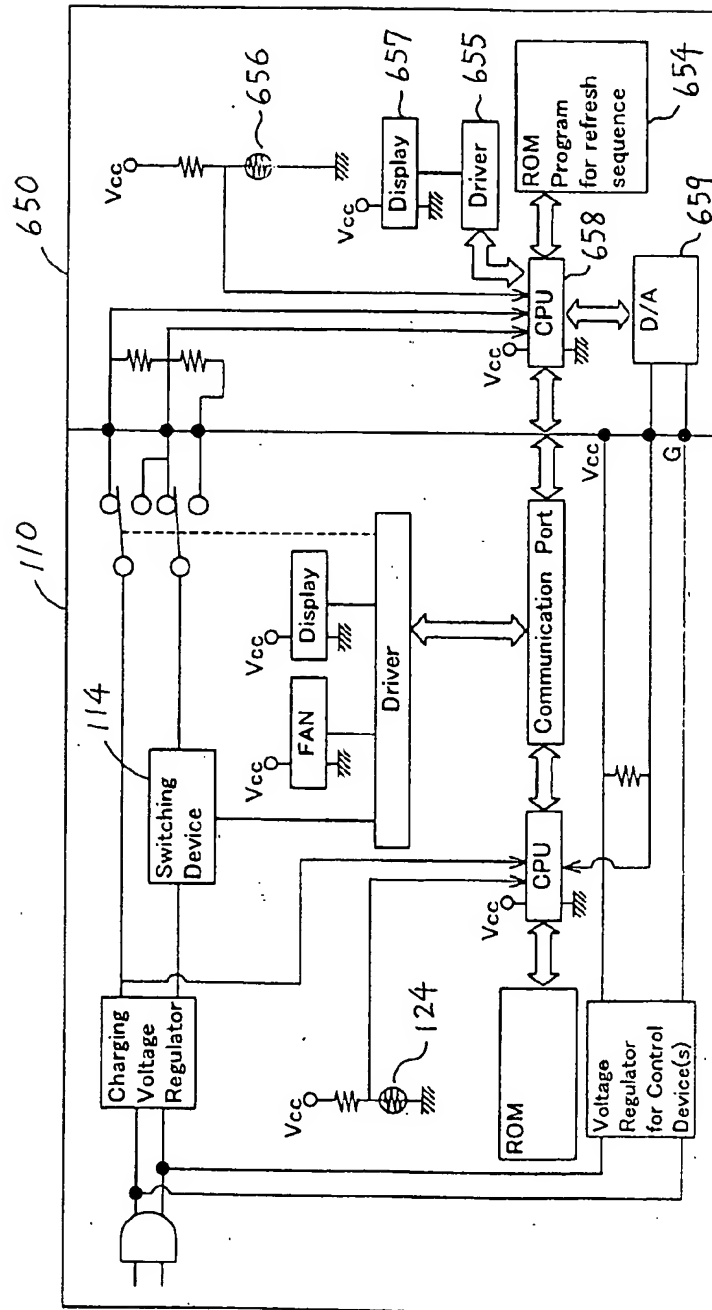


FIG.41

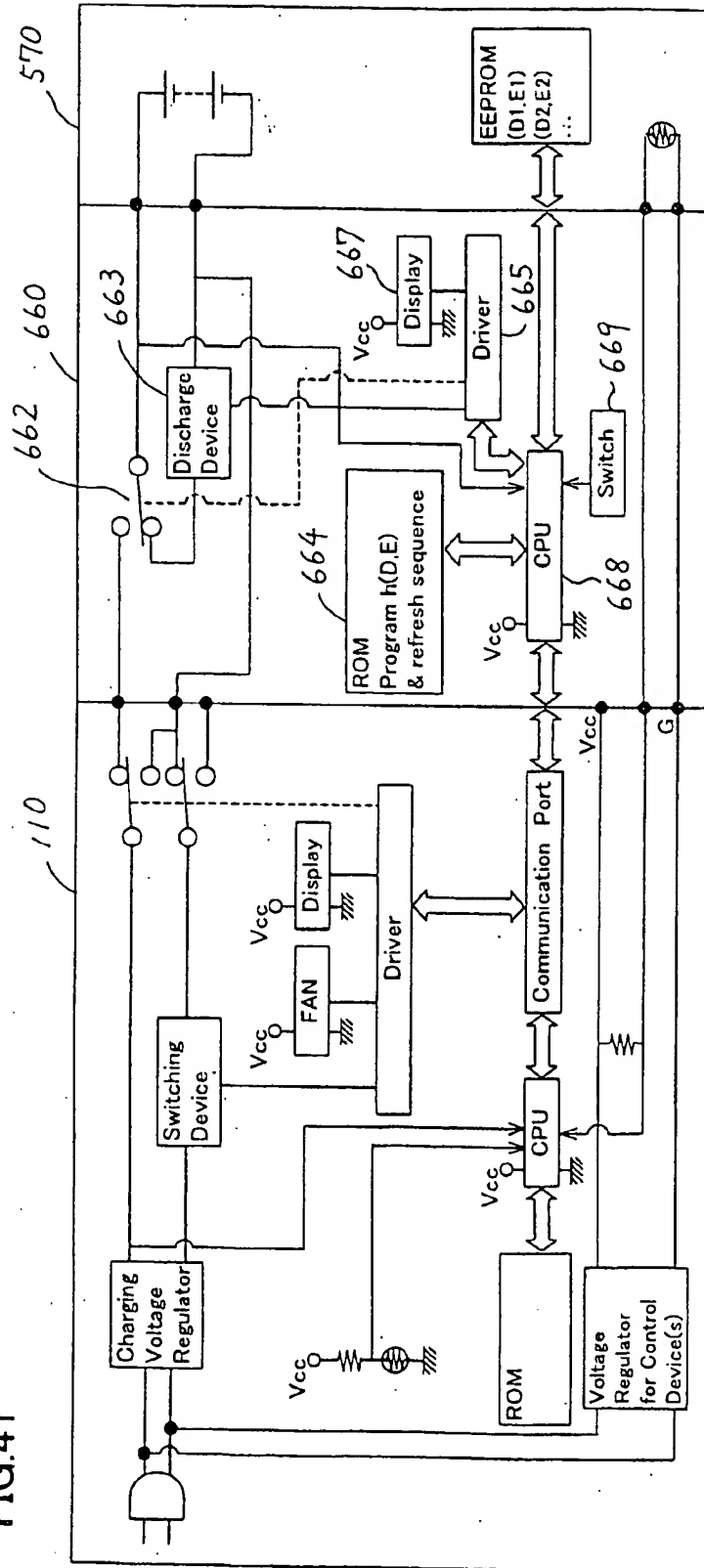
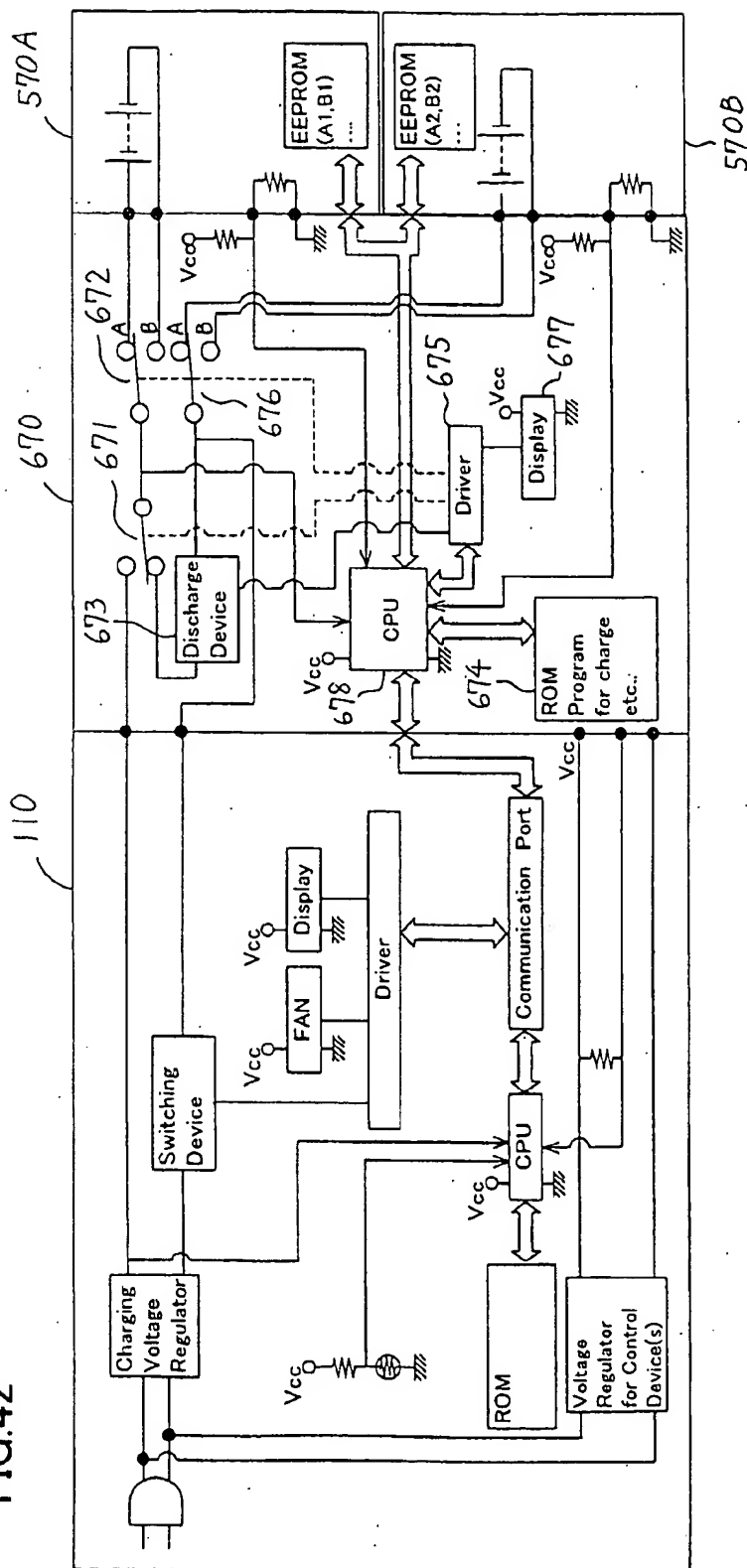


FIG.42



43/46

FIG.43

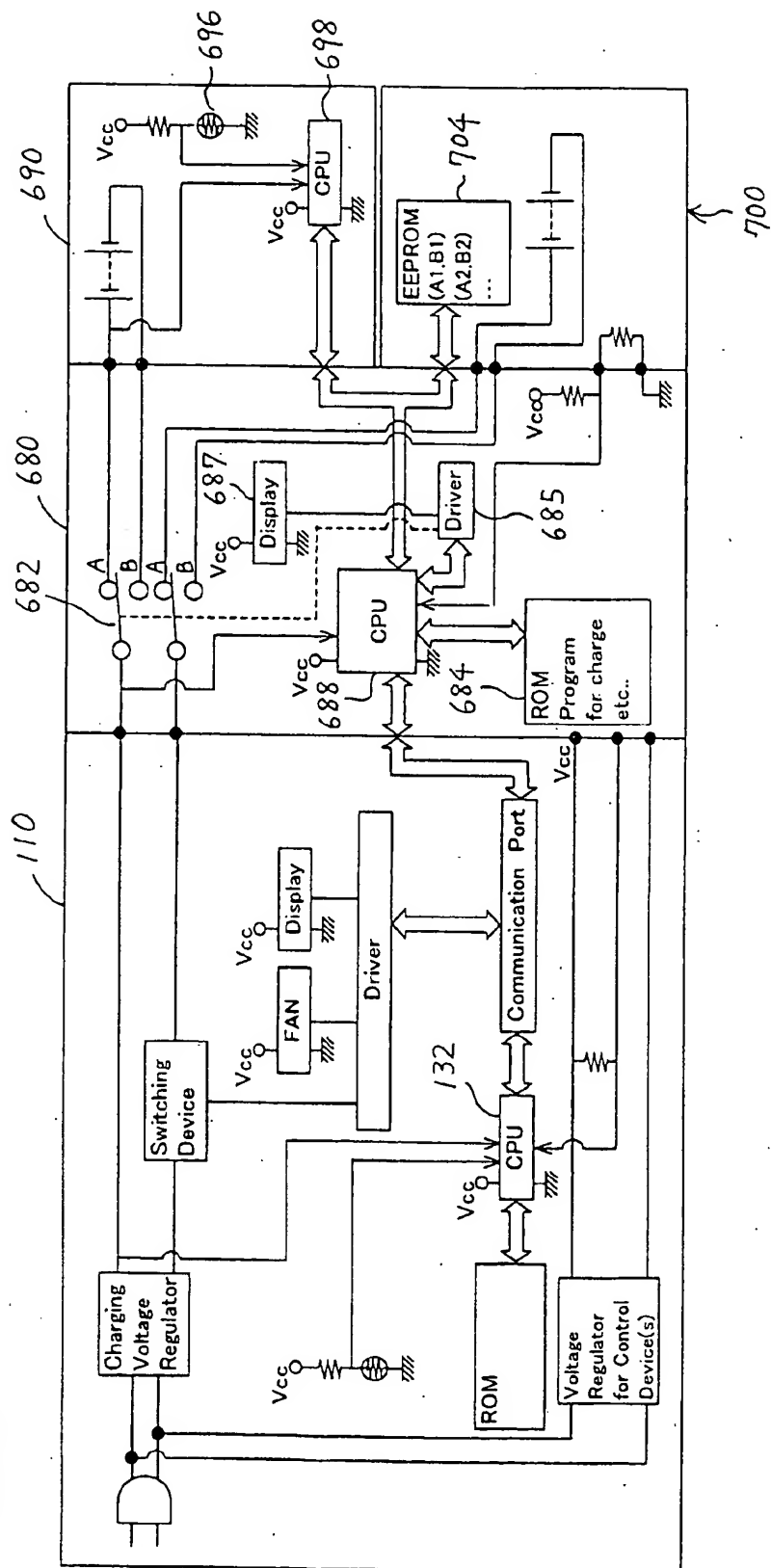
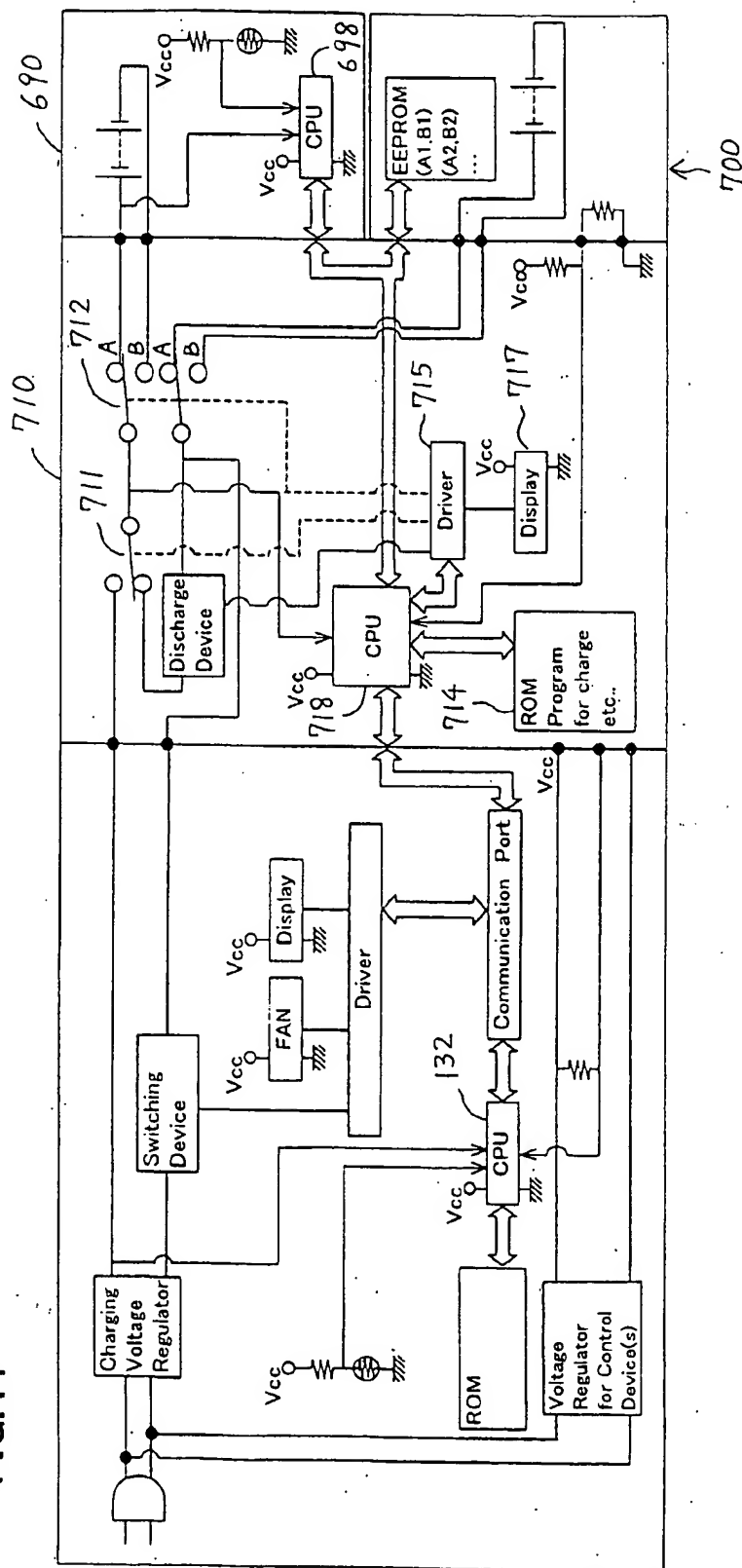




FIG.44



45/46

**FIG. 45**

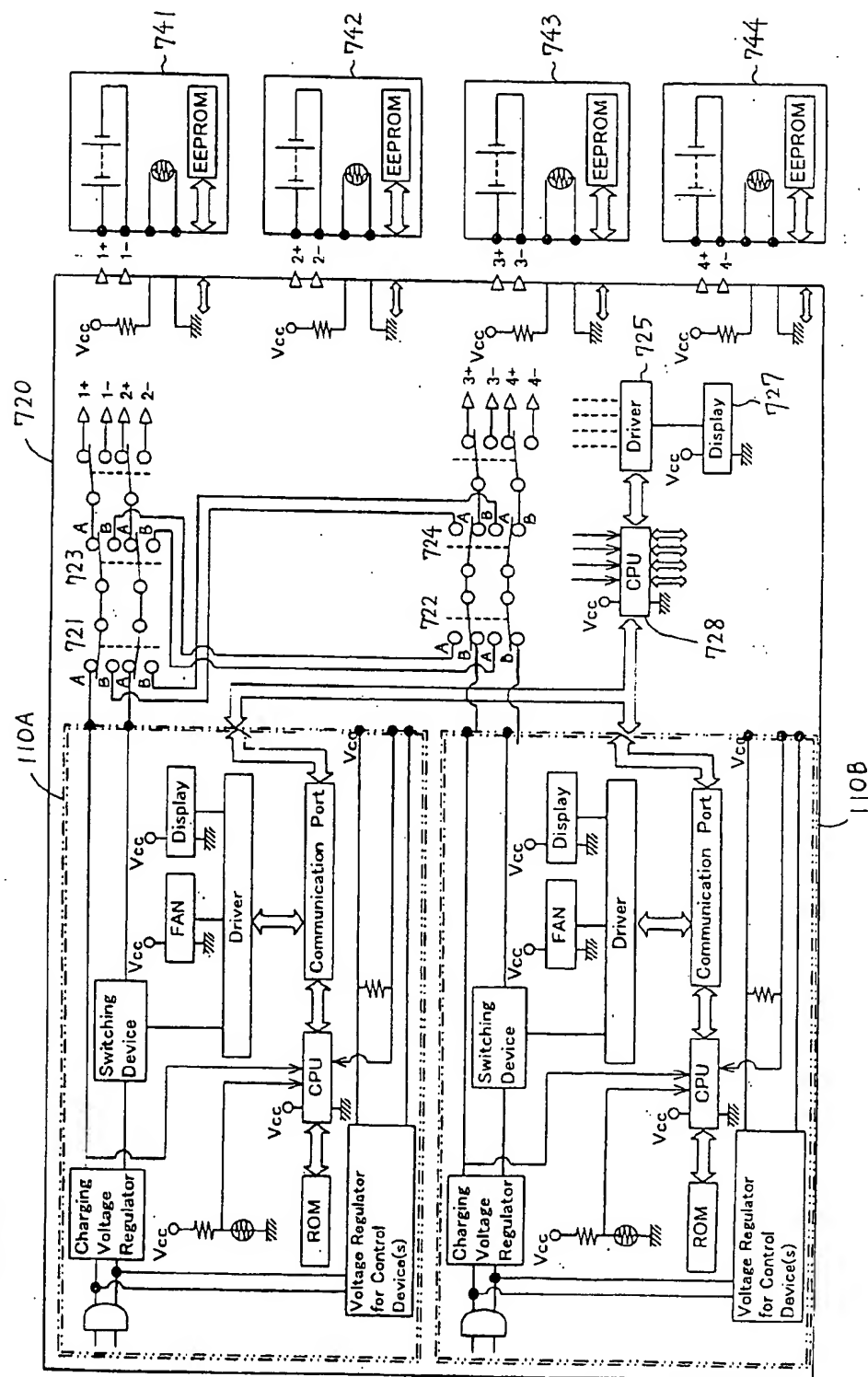
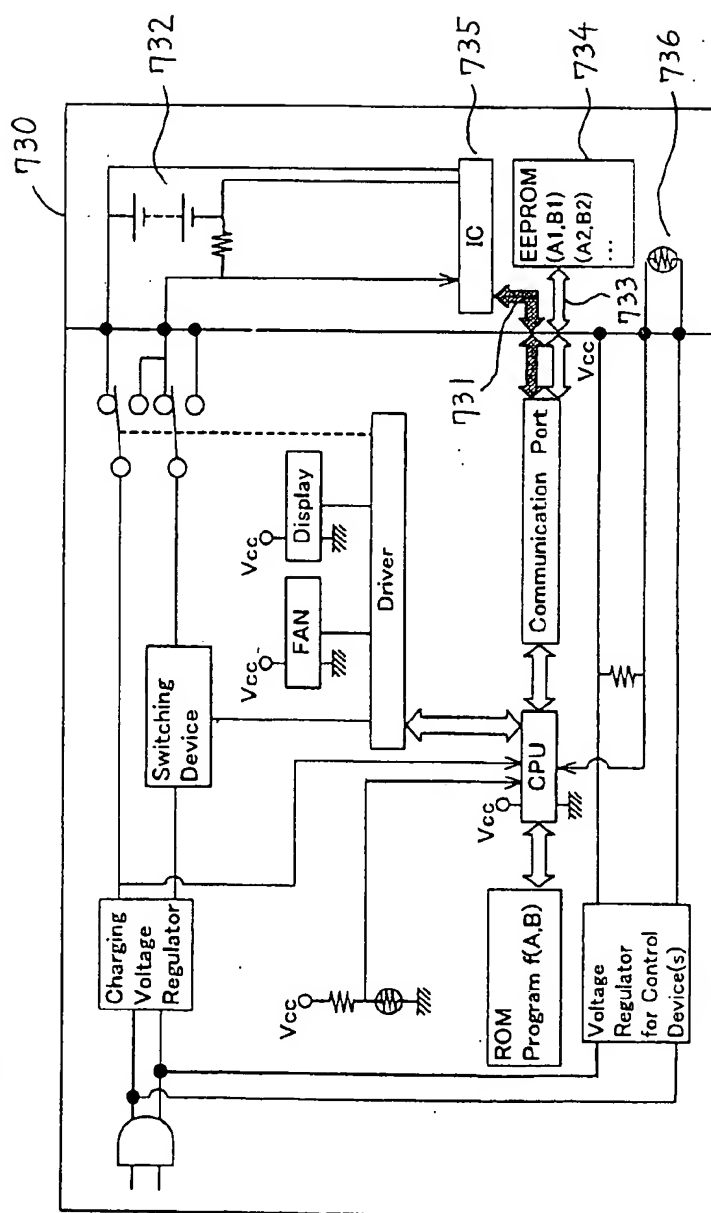


FIG.46



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03141

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H02J7/00, 301, H02J7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H02J7/00 - H02J7/12, H02J7/34 - H02J7/36  
H02J1/00, H01R31/06Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5592064, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 January, 1997 (07.01.97) & JP, 6-217466, A	3-4, 9-17
A	JP, 11-69617, A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 09 March, 1999 (09.03.99) (Family: none)	1-17
A	JP, 8-103029, A (Sony Corporation), 16 April, 1996 (16.04.96) (Family: none)	1-17
A	JP, 6-233472, A (Sony Corporation), 19 August, 1994 (19.08.94) (Family: none)	3-4, 9-17
A	JP, 8-161090, A (Alps Electric Co., Ltd.), 21 June, 1996 (21.06.96) (Family: none)	1-2, 5-8
A	JP, 5-326028, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 December, 1993 (10.12.93) (Family: none)	1-2, 5-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
11 May, 2001 (11.05.01)Date of mailing of the international search report  
22 May, 2001 (22.05.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H02J7/00, 301, H02J7/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H02J7/00 - H02J7/12, H02J7/34 - H02J7/36 H02J1/00, H01R31/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5592064, A (Sanyo Electric Co., Ltd.) 7. Jan. 1997 (07. 01. 97) & JP, 6-217466, A	3-4, 9-17
A	JP, 11-69617, A (日立工機株式会社) 9. 3月. 1999 (09. 03. 99), ファミリーなし	1-17
A	JP, 8-103029, A (ソニー株式会社) 16. 4月. 1996 (16. 04. 96), ファミリーなし	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11. 05. 01		国際調査報告の発送日 22.05.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区般が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 矢島 伸一 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-233472, A (ソニー株式会社) 19. 8月. 1994 (19. 08. 94), ファミリーなし	3-4, 9-17
A	JP, 8-161090, A (アルプス電気株式会社) 21. 6月. 1996 (21. 06. 96), ファミリーなし	1-2, 5-8
A	JP, 5-326028, A (三洋電気株式会社) 10. 12月. 1993 (10. 12. 93), ファミリーなし	1-2, 5-8